

TRENTE-QUATRIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité
et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

DEUXIÈME SÉRIE

TOME QUARANTE-HUITIÈME

JUILLET — AOUT 1914

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS

LOUIS DE SOYE
Imprimeur-Éditeur
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1914

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME XLVIII

(JUILLET-AOUT 1914)

++++++++++++

Appareillage.

Applications diverses.

Bibliographie.

Canalisations.

Dynamos et alternateurs.

Divers.

Eclairage.

Electricité générale. Recherches.



2e SÉRIE. — TOME XLVIII. TRENTE-QUATRIÈME ANNÉE. — No 1227 4 Juillet 1914.

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité
et de ses Applications

L'influence des installations de traction électrique

SUR LES LIGNES A COURANTS FAIBLES ENVIRONNANTES

A l'occasion du troisième congrès national des ingénieurs des transports et des communications à Florence, M. l'ingénieur Pellizzi Italo a fait une conférence que nous reproduisons, vu le grand intérêt qu'elle présente.

Cette conférence a été répétée à Rome, à l'Association des Ingénieurs électriciens, le 13 mai 1914.

MESDAMES, MESSIEURS, CHERS COLLÈGUES,

J'ai accepté, avec plaisir, l'aimable invitation qui m'a été faite par la Présidence de notre Association, d'exposer à ce congrès les perturbations, dues aux installations de traction électrique, que subissent les lignes télégraphiques et téléphoniques avoisinantes, car cette question intéresse vivement tout le monde aujourd'hui, à cause du développement pris dans tous les pays par les chemins de fer à traction électrique. Cette question intéresse d'une façon particulière notre Association qui s'occupe justement des communications et des transports.

Avant d'entrer dans les détails, je dois vous signaler les graves inconvénients que subissent les Sociétés privées, principalement dues à ce fait que l'on ne connaît pas suffisamment l'importance des phénomènes que je vais vous indiquer et les moyens de les supprimer, ou du moins d'en rendre supportables les effets. Il est nécessaire, par conséquent, d'étudier attentivement cette question.

A ce propos, je rappellerai les difficultés rencontrées par les chemins de fer de l'Etat dans l'électrification de différentes lignes, ainsi que nous le verrons par la suite, telles, par exemple, que le chemin de fer Naples-Piedimonte d'Alife, qui a dû procéder au déplacement très important des lignes télégraphiques voisines et, enfin, le cas d'autres Sociétés qui ont dû changer le système d'alimentation projeté, entraînant des dépenses infiniment plus grandes d'installation et d'exploitation, modifications imposées par le Ministère des Postes et des Télégraphes.

*
* *

Dans toute industrie, la *transmission de l'énergie* s'effectue soit avec mouvement, soit avec d'autres manifestations extérieures qui, en général, produisent des dérangements et peuvent être même dangereuses.

La petite montre, si délicate et précise, qui nous avertit par son tic-tac de la transmission de l'énergie du balancier à l'aiguille, les machines-outils avec le bruit des engrenages et des courroies, les navires avec leurs trépidations, les automobiles par l'explosion du moteur, les aéroplanes et dirigeables par le ronflement de leur hélice dans l'air, nous font percevoir leurs mouvements.

Quand l'énergie est en mouvement, elle se manifeste d'une manière quelconque et nous prévient qu'il y a danger d'approcher.

L'énergie électrique, pourtant bien plus dangereuse que toutes les autres, se met en mouvement à travers de simples fils, sans que personne puisse s'en apercevoir, sans que personne soit amené à penser que ces fils qui traversent la campagne, et qui paraissent inoffensifs, transportent l'énergie nécessaire à la production de la lumière et de la force à plus d'une ville et que des milliers de chevaux de force sont ainsi transmis, force la plupart du temps fournie par des chutes d'eau, qui démontrent leur puissance avec un fracas assourdissant, constituant ainsi un spectacle de la nature si imposant qu'on ne peut se dispenser de l'admirer.

Néanmoins, cette transmission d'énergie si silen-

cieuse manifeste aussi bien que les autres sa présence par les perturbations qu'elle produit dans certains cas. En effet, tout le monde sait que, plus ou moins, les canalisations d'installations électriques industrielles peuvent, non seulement être une cause de danger de mort pour les êtres vivants, mais troublent aussi le fonctionnement des appareils télégraphiques et téléphoniques dont les circuits sont à proximité d'elles et, souvent, produisent des corrosions très importantes sur les canalisations en fer et en plomb de l'eau et du gaz par suite de phénomènes d'électrolyse.

Bien peu de personnes connaissent la cause et l'importance de ces phénomènes perturbateurs. Je veux vous entretenir de ces phénomènes, en me contentant d'indiquer brièvement de quelle façon ils se produisent, quelle est leur nature, leur importance et les dispositions qui ont été adoptées jusqu'à présent pour les supprimer ou, du moins, pour en atténuer les effets.

Je m'appuierai, à cet effet, sur les renseignements que j'ai pu me procurer, grâce à l'amabilité des directeurs de plusieurs chemins de fer électriques en exploitation et sur les données obtenues à la suite de quelques essais récents, effectués sur différentes installations de traction moderne.

Je parlerai avant tout de la *traction par courant continu*, car elle fut la première à être appliquée.

On peut dire que la traction électrique n'a commencé à se développer que lorsqu'il a été possible d'utiliser les rails comme conducteur de retour. En effet, en utilisant le double fil de contact indépendamment des complications de construction que présentent actuellement les installations à courants triphasés, il se produisait fréquemment des courts circuits qui nécessitaient une forte dépense d'entretien de la ligne et interrompaient pendant longtemps le trafic, en faisant courir au personnel et aux voyageurs des risques très graves.

On sait aussi que, dès le début de l'adoption des rails comme conducteurs de retour du courant, en se servant de plaques de terre et en négligeant de diminuer la résistance ohmique des rails par des connexions spéciales, on constatait de graves inconvénients sur les lignes télégraphiques et téléphoniques et des effets d'électrolyse sur les canalisations en plomb et en fer d'eau et de gaz. Ces inconvénients étaient dus à ce fait que le courant pour le retour trouvait, en certains points, des voies moins résistantes que les rails et, par suite, prenaient ce chemin; ces chemins pouvaient être les terres télégraphiques ou téléphoniques ou les canalisations en fer. Les courants ainsi dérivés sont appelés courants vagabonds.

Aujourd'hui, on cherche à diminuer le plus possible la résistance des rails constituant le conducteur de retour et, à cet effet, on utilise des connexions d'une section suffisante et des câbles spéciaux de retour; en même temps, on cherche à isoler la terre de la voie du chemin de fer de celle de la ligne télégraphique ou téléphonique, mais cela n'est pas encore suffisant.

Au congrès des électriciens de Genève, il y a quelques années, M. le professeur Ernest Gérard, au nom de la commission chargée d'étudier les perturbations dues aux tramways électriques, a indiqué différents moyens pour les éviter :

1° Construire des lignes télégraphiques, téléphoniques et de signaux, à faibles courants, avec retour métallique;

2° Isoler les circuits industriels de la meilleure façon possible et dans les meilleures conditions de compensation, afin de réduire au minimum les pertes et les effets d'induction;

3° Si on a une partie du circuit industriel mis à la terre, comme dans les tramways, isoler très bien l'autre partie (ligne de contact) et utiliser pour le retour du courant, du point le plus chargé du réseau, des câbles de retour. Chercher en même temps d'éviter dans la construction des moteurs tout dispositif tendant à produire une ondulation du courant.

Tout ce que je viens de dire concerne spécialement les installations à courant continu. Les courants vagabonds et les inductions dues à ce genre de courants ne sont pas à craindre comme

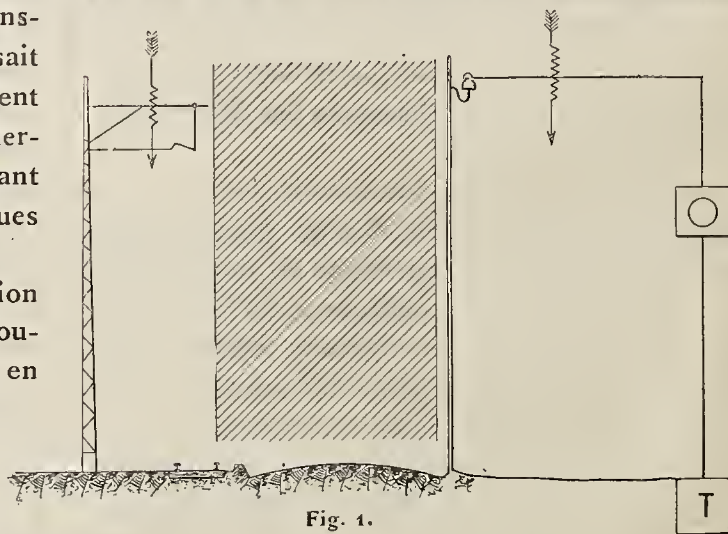


Fig. 1.

les phénomènes d'induction dus aux courants alternatifs, pour lesquels il faut distinguer deux catégories différentes de phénomènes perturbateurs :

a) Phénomènes électrostatiques. — Le fil de

contact et le fil à faible courant voisin constituent les deux armatures d'un condensateur, l'une desquelles, le fil de contact, est alimentée à une tension alternative (fig. 1).

Le fil à faible courant reçoit une tension alternative qui est proportionnelle à la tension du fil de contact et dépend de la capacité du condensateur.

Le fil à faible courant étant mis à la terre par l'intermédiaire des fils et des appareils, il se produit dans ces derniers un courant alternatif qui empêche le service télégraphique et téléphonique.

b) Phénomènes électromagnétiques. — Le courant alternatif qui circule dans la ligne de contact produit un champ magnétique alternatif et induit dans la ligne à faible courant voisine une force électromotrice qui provoque un courant alternatif induit dans le circuit télégraphique et téléphonique (fig. 2).

La force électromotrice induite est proportionnelle au courant de la ligne de contact et à sa fréquence et dépend du coefficient d'induction entre le fil de contact et le fil à faible courant.

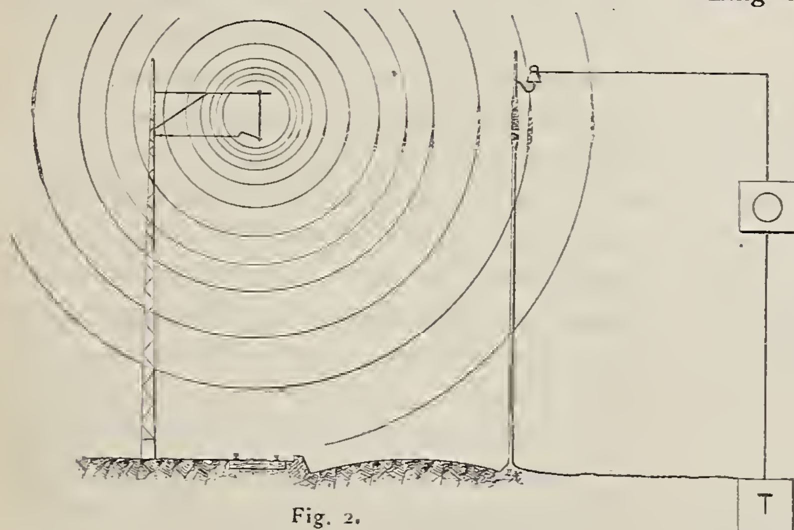


Fig. 2.

Différentes mesures furent adoptées avec succès dans plusieurs installations de chemin de fer à courant monophasé et triphasé; les principales ont été les suivantes, que je vais grouper selon la partie de l'installation à laquelle on peut les appliquer.

*
* *

1° *Dans les alternateurs et dans les moteurs de traction du chemin de fer.*

a) On insère entre les bornes des alternateurs en dérivation sur l'installation, une combinaison de self et de capacité qui a pour effet d'annuler les harmoniques d'ordre supérieur de l'ondulation de la tension alternative; harmoniques qui, étant donné leur grande fréquence, provoquent de graves perturbations électrostatiques et électromagnétiques.

b) Les encoches des moteurs de traction sont disposées obliquement par rapport à l'axe du moteur. En outre, on augmente le plus possible le nombre des encoches afin de les rendre plus petites; ces encoches sont fermées ou demi-ouvertes afin d'éviter les oscillations du flux magnétique des moteurs dues aux encoches, oscillations qui provoquent les perturbations.

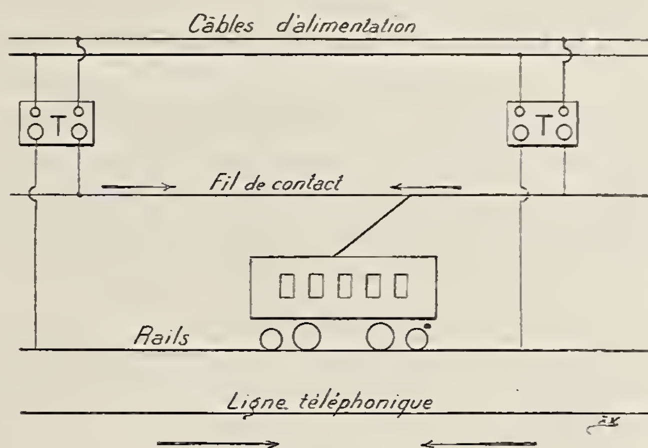


Fig. 3.

2° *Sur la ligne de contact du chemin de fer.* — *a)* Alimentation double du tronçon de ligne de contact au voisinage de la ligne à courant faible (fig. 3). Dans ces conditions, un train qui se trouve sur ce tronçon absorbe du courant de deux côtés, c'est-à-dire que la ligne est parcourue par deux courants de sens opposé, de telle sorte que les perturbations électromagnétiques, produites sur la ligne à courant faible voisine, s'annulent.

b) Tous les conducteurs de retour sont aériens et on ne se sert pas de la terre comme circuit de retour. (Par exemple, une ligne monophasée à deux conducteurs). Les effets d'induction de cette ligne double, par rapport à la ligne à faible courant, sont plus symétriques que le système actuel formé d'une seule ligne de contact avec retour par la terre, et les effets d'induction s'annulent réciproquement. (Ceci, néanmoins, n'est possible qu'avec les basses tensions).

c) De petits transformateurs sont utilisés et les primaires sont intercalés sur la ligne de contact et les secondaires sur la ligne à faible courant à protéger L'effet de ces transformateurs sur la ligne à faible courant est de produire une force électromotrice opposée à celle provoquée par l'induction due à la ligne de contact.

3° *Sur l'installation à faible courant* : *a*) Déplacement de la ligne à faible courant pour l'éloigner de la zone influencée.

b) Retour métallique au lieu du retour par la terre. Dans ce cas, les deux fils doivent être croisés assez souvent, afin que chaque fil se trouve à la même distance moyenne du fil de contact.

c) Les deux conducteurs sont câblés et isolés.

d) S'il s'agit d'une ligne à faible courant d'une longueur considérable, dont le doublement total serait trop coûteux, on se contente de doubler seulement la partie du tronçon voisine du fil de contact. Les parties de la ligne qui se trouvent au-delà restent à un seul conducteur. La transmission entre ces parties et le tronçon doublé s'effectue au moyen de relais télégraphiques ou téléphoniques.

e) S'il s'agit d'une ligne télégraphique ou téléphonique qui finit seulement d'un côté dans une zone influencée, on ne conserve qu'un seul fil, mais on le prolonge en le repliant sur lui-même de façon à le mettre à terre en dehors de la zone influencée.

f) On amène parallèlement un fil à courant faible et à petite distance un fil mis à la terre, qui augmente la capacité du fil précédent vis-à-vis de la terre et de cette façon on réduit les phénomènes électrostatiques.

g) Si la ligne à courant faible est bifilaire, afin de réduire les phénomènes électrostatiques, on insère entre les deux fils des bobines de décharge qui ont un double enroulement et dont le point du milieu est mis à la terre.

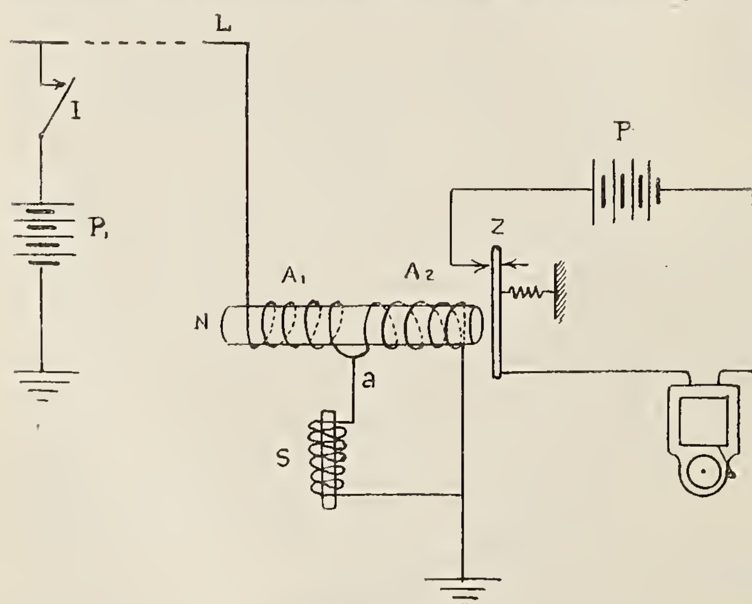


Fig. 4.

h) Dans les installations à un seul fil, on insère entre ce fil et la terre de petits condensateurs dont le rôle est le même que celui indiqué dans le paragraphe *f*.

En outre, ces condensateurs servent, dans les installations télégraphiques à courant continu, à laisser passer à terre les courants alternatifs induits qui troublent les transmissions, tandis que le courant continu ne peut pas passer.

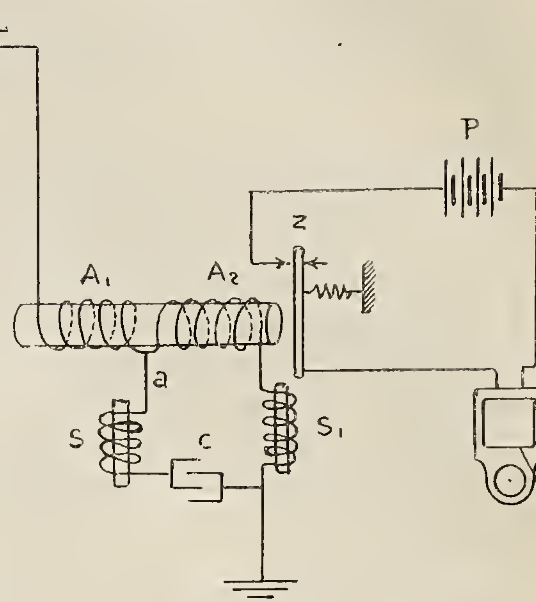


Fig. 5.

i) En outre, on emploie des relais spéciaux et aptes à sélectionner deux ou plusieurs courants de nature différente. Les relais de M. Perego, à cause du soin avec lequel ils ont été étudiés et en présence des résultats obtenus dans différents essais, paraissent avoir un champ assez large d'application; c'est pour cette raison que j'en ferai une courte description. Le relais représenté par la figure 4 est destiné à travailler seulement sous l'impulsion du courant continu, au contraire, le relais de la figure 5 fonctionne seulement avec le courant alternatif de fréquence déterminée. Le système du premier est fondé sur lesprincipes suivants :

Le noyau N du relais est entouré par deux bobines de fil isolé, symétriques A_1 et A_2, généralement comportant le même nombre de spires et ayant une résistance et une impédance égales; elles sont enroulées en sens contraires. Le point de jonction *a* des deux bobines communique avec une bobine de self S calculée convenablement. Une des bornes de l'appareil est mise en communication avec la ligne L, tandis que l'autre est reliée à la terre et avec l'autre extrémité de la bobine de self. La résistance ohmique des bobines A_1 et A_2 est très grande vis-à-vis de la bobine de self S.

Le courant continu circule dans la bobine A_1 et au point *a* se divise en deux parties; d'un côté, le

courant va à la bobine de self S, tandis que l'autre partie passe par la bobine A_2. Comme la résistance de la bobine de self S est très petite comparée à celle de A_2, on en déduit que l'intensité du courant qui circule dans cette dernière est très petite respectivement à l'intensité totale qui passe dans la bobine A_1.

Le flux produit par la bobine A_2 (qui est en opposition avec celui de A_1) a par suite une valeur très petite et l'action de la bobine A_1 domine et fait fonctionner l'armature Z.

Par contre, un courant alternatif, à cause de la grande impédance de la bobine de self S ne peut passer et, en même temps, son passage est facilité en série à travers les deux solénoïdes, car ceux-ci étant en opposition, l'impédance qu'ils offrent est sensiblement égale à leur résistance ohmique et faible par rapport à celle de la bobine de self S.

Cette circulation de courant de même intensité dans les bobines A_1 et A_2 développe des champs égaux et contraires qui permettent au noyau N de se désaimanter et, par conséquent, ce dernier n'exerce aucune action sur l'armature Z. Le relais de la figure 5 est constitué d'après les mêmes principes, mais il a en plus le condensateur C inséré entre la self S et le retour et, s'il le faut, une autre self S_1 en série sur le solénoïde A_2. Ce relais est sensible aux courants alternatifs et pas aux courants continus pour la raison suivante : le courant continu ne peut pas passer au retour par la self, car le condensateur l'en empêche et il doit, par conséquent, circuler dans les deux bobines A_1 et A_2 en sens contraires, de façon que l'effet magnétisant sur le noyau soit nul. Le courant alternatif, au contraire, est repoussé par la self S_1 et est aidé par le condensateur C; dans ces conditions, il circule en grande partie dans la bobine A_1, la self S et le condensateur C. Le noyau s'aimante et agit alors sur l'armature Z.

l) S'il s'agit d'un service télégraphique à courant continu, on peut aussi mettre l'appareil télégraphique A dans la diagonale d'un pont de Wheatstone dont les branches comportent des bobines de self L et des condensateurs C ainsi que des résistances ohmiques R (fig. 6). Si le pont est bien équilibré, le courant alternatif induit passe exclusivement par les branches du pont et non par la diagonale, tandis que le courant continu de service, qui ne peut pas passer par les capacités, doit parcourir les résistances ohmiques et l'appareil télégraphique.

m) Je rappelerai enfin un nouveau dispositif dû à M. Maurice Leblanc qui consiste à relier les appareils non plus aux lignes directement, mais par l'intermédiaire de transformateurs calculés

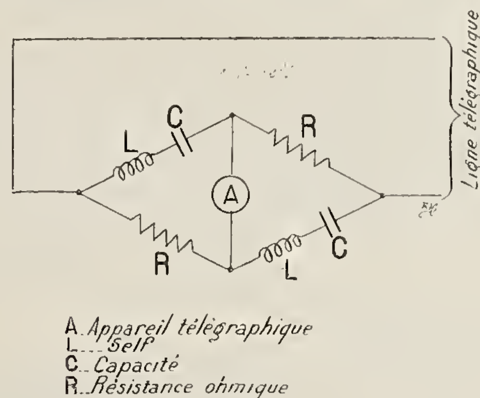


Fig. 6.

expressément, en se servant d'un relais polarisé rendu insensible aux courants alternatifs induits, dont la tension est réduite par le transformateur, mais obéissant aux émissions destinées à produire les signaux.

Il paraît que les résultats obtenus par ce dispositif sur une ligne télégraphique de 41 km parallèle au chemin de fer monophasé 12 000 volts, 16 périodes Perpignan-Prades aient été très probants (1).

J'exposerai maintenant, sommairement, les résultats de différents essais faits récemment sur plusieurs installations à courant monophasé et triphasé en m'appuyant sur les données et les considérations que je viens d'exposer.

Ingénieur Italo Pellizzi.

(A suivre).

L'Exposition de la Société française de Physique en 1914.

(Suite) (2).

M. *J. Carpentier* présentait, comme chaque année, de nombreux et très intéressants appareils que nous allons passer en revue. Une très grande extension a été donnée aux instruments servant

(1) Voir l'*Electricien*, tome XLVII, page 327 (1er semestre 1914).

(2) Voir *l'Electricien*, 1er semestre, pages 385 et 402.

aux manipulations et à l'enseignement de l'électrotechnique.

1° *Microgalvanomètre enregistreur Abraham.* — Cet appareil, spécialement étudié pour la réception des signaux radiotélégraphiques, comprend un galvanomètre sensible à électro, une chambre noire et un dérouleur muni de 30 m de pellicule ou de papier sensible.

Le galvanomètre à cadre mobile comporte un équipage amovible très simplifié, disposé dans un support qui a pour fonction de porter les pièces polaires coniques de l'électro et de permettre tous les réglages d'orientation du miroir. L'équipage lui-même comprend la petite bobine mobile, allongée en écheveau et bobinée en fil très fin de façon à présenter une très grande sensibilité et un très faible moment d'inertie. Cette bobine est suspendue par deux fils plats très fins et porte, à une de ses extrémités, le petit miroir développé en largeur et non en hauteur, de façon à obtenir une finesse correspondante du point lumineux donné par réflexion.

Deux contacts cylindriques, servant de point d'attache aux fils de suspension, assurent à la fois la mise en circuit et le centrage de l'équipage galvanométrique. Différents cadres mobiles, bobinés en fil plus ou moins fin jusqu'à 0,035 mm, ont été réalisés avec des nombres de tours variant jusqu'à 1000. Leur poids est d'environ 0,05 gr pour 100 tours; avec le fil de suspension employé, ils donnent une période propre d'oscillation de 1/10 de seconde environ, avec une sensibilité correspondante de 60 mm par microampère pour une résistance du cadre de 120 ohms.

Le système optique, porté par la chambre noire, comprend essentiellement une lampe à filament rectiligne à orientation réglable, dont la lumière est concentrée par une lentille cylindrique de façon à former un point lumineux très brillant sur le miroir du galvanomètre. Le faisceau réfléchi vient former sur la pellicule ou sur le papier sensible une image ponctuelle très fine et très lumineuse dont le déplacement latéral, suivant la fente qui fait office de diaphragme, mesure la déviation du miroir du galvanomètre. Quant à la bande sensible, elle est disposée dans un châssis dérouleur actionné par un moteur électrique régularisé, muni d'un réducteur de vitesse. Cette bande, enroulée sur une bobine comme les films de cinématographe, défile devant la fente et vient s'enrouler, une fois impressionnée, sur une nouvelle bobine qui enroule en même temps une bande de papier noir destinée à permettre le déchargement en plein jour. Les vitesses de défilement réglées par le rapport variable du réducteur et par la vitesse du moteur peuvent varier de 1 mm à 100 mm par seconde.

2° *Caisses de manipulations.* — La série des appareils de manipulations pour l'enseignement a été complétée par l'adjonction d'appareils à courant alternatif tels que, condensateur, self-variable, téléphone, galvanomètre thermique de démonstration, etc. En même temps on a composé deux modèles de caisses de manipulation : le modèle n° 1 simplifié est destiné uniquement aux mesures sur courant continu; le modèle n° 2, très complet, permet l'application, dans de bonnes conditions, des principales méthodes de mesure.

3° *Phasemètre d'induction Ferrié-Pestarini.* — Cet appareil comprend deux équipages mobiles indépendants, munis chacun d'une aiguille. C'est le point de croisement des deux aiguilles qui permet de mesurer le facteur de puissance. A cet effet, le premier équipage, muni de deux groupes wattmétriques convenablement connectés, mesure la puissance réelle P_R du réseau (triphasé, par exemple), que les phases soient ou non équilibrées. De même, le deuxième équipage, muni lui aussi de deux groupes wattmétriques fonctionnant avec un décalage d'un quart de période, reliés conformément au schéma indiqué par M Pestarini, permet de mesurer la puissance réactive ou magnétisante P_M du même réseau, que les phases soient ou non équilibrées.

Le facteur de puissance K, qui n'est qu'une fonction des deux quantités P_R et P_M donnée par la formule $K = \frac{P_R}{\sqrt{P_R^2 + P_M^2}}$, peut donc être donné par un réseau de courbes devant lequel se déplace le point de croisement des deux aiguilles. Un autre réseau peut, d'ailleurs, être tracé pour permettre la lecture de la puissance apparente totale (volts-ampères).

4° *Appareil à deux aiguilles pour la mesure de résistance des joints des rails.* — Ce modèle d'appareil, étudié en collaboration avec le Laboratoire électrotechnique des chemins de fer de l'Etat, a pour caractéristique principale de permettre la mesure directe et sans tâtonnement de la résistance des joints de rails, évaluée en mètres de rails.

Deux millivoltmètres à aiguilles croisées sont montés en dérivation, l'un sur une longueur connue de rail (1 m), l'autre sur une portion d'égale longueur comprenant le joint à mesurer. On voit que le rapport des déviations ainsi obtenues permettrait de déterminer par une formule simple la résistance du joint, mais l'avantage particulier de l'appareil, c'est qu'un réseau de courbes en mètres de rail, tracé sur le cadran,

donne cette résistance par une lecture immédiate, en utilisant le point de croisement des aiguilles des deux millivoltmètres. Les deux aiguilles peuvent se croiser au-dessus ou au-dessous de la ligne de zéro, suivant le sens du courant qui circule dans le rail; mais en tout cas, lorsque ce courant varie, le point de croisement suit toujours la courbe correspondant à la résistance du joint en essai. La sensibilité des deux millivoltmètres est maximum au voisinage du zéro, de façon qu'il suffit d'un faible courant dans le rail pour obtenir une mesure. Au contraire, cette sensibilité diminue progressivement, dans une grande proportion, au fur et à mesure que la déviation augmente, de sorte que des courants intenses ne font pas sortir le point de croisement des limites des échelles de l'appareil et que la lecture se fait toujours dans de bonnes conditions, quel que soit le courant qui circule dans le rail.

Les deux prises de contact sur rail qui complètent l'ensemble de l'appareil ont été minutieusement étudiées et résolvent de façon complète la difficulté qui réside dans l'obtention d'un bon contact sur la couche peu conductrice qui recouvre les rails, cela grâce à un dispositif mécanique qui assure une forte pression sur le rail. D'ailleurs, pour être satisfaisant, un semblable contact doit être adapté à chacun des profils de rails sur lesquels on aura des mesures à effectuer.

5° *Ampèremètres, voltmètres, wattmètres industriels à grande déviation pour tableaux de distribution.* — Dans ces modèles d'instruments, on s'est préoccupé d'obtenir l'échelle maximum avec le minimum d'encombrement.

C'est ainsi qu'un cadran de 180 mm de diamètre qui, avec la déviation de 90° habituelle, donne une échelle de 15 cm, permet d'obtenir dans le cas de ces nouveaux modèles une échelle de 40 cm environ.

Deux types principaux d'appareils ont été réalisés : les appareils à cadre mobile pour courant continu et les appareils d'induction pour courant alternatif. Les premiers sont une adaptation du modèle de galvanomètre à grande déviation construit par les ateliers *Carpentier* depuis 1887. Le cadre mobile de ce galvanomètre présente un de ses côtés verticaux dans l'axe de l'équipage, tandis que l'autre se déplace dans l'entrefer d'un aimant dont une des pièces polaires est en forme de cylindre et l'autre en forme de croissant pour entourer presque complètement la première. Des voltmètres et des ampèremètres à shunt permettent de réaliser toute la série des appareils nécessaires au courant continu.

Dans les appareils d'induction à grande déviation, un disque d'aluminium de grand diamètre est soumis à l'action de deux groupes moteurs du type ordinairement employé dans les compteurs à champ tournant. Suivant les connexions réalisées, ces deux groupes wattmétriques permettent la mesure des puissances en courant mono, di ou triphasé à phases équilibrées ou non. D'autre part, moyennant l'emploi de bobines en fil fin, en série avec une grande résistance non inductive, on obtient des voltmètres d'induction à grande déviation, de même qu'on réalise des ampèremètres d'induction en adoptant des bobines en gros fil branchées sur un shunt.

On voit donc qu'on obtient ainsi toute la série des instruments de mesure, ampèremètres, voltmètres et wattmètres, pour courant alternatif ordinaire, comme on avait obtenu par le dispositif précédent tous les appareils à courant continu.

Cet ensemble d'appareils permet de réaliser des tableaux d'un encombrement réduit et d'un aspect tout à fait satisfaisant.

6° *Electrodynamomètre universel sans combinateur.* — Après avoir, en 1913, présenté les modèles d'électrodynamomètres universels (voltmètres, ampèremètres, wattmètres) à sensibilités multiples dans lesquels on passe de la mesure des volts à celle des ampères et à celle des watts par un simple mouvement de levier, appareils qui ne s'appliquent cependant pas aux mesures d'ampères du courant continu, les ateliers Carpentier présentaient en 1914 un appareil multiple sans combinateur permettant lui aussi la mesure des volts, des watts et des ampères, mais cette fois aussi bien en courant continu qu'en courant alternatif. Par contre, ce nouvel électrodynamomètre universel ne permet plus le passage immédiat de l'une des mesures à l'autre et nécessite pour cela un changement des connexions. Dans certains cas, où l'on cherche surtout à posséder un ampèremètre-étalon à sensibilités multiples pour courant continu ou alternatif, cette solution paraîtra préférable à la première.

L'électrodynamomètre universel sans combinateur est essentiellement un ampèremètre électrodynamique à sensibilités multiples, d'aspect identique à celui du volt-wattmètre; il comporte un cadre mobile en gros fil et à petit nombre de tours. La mesure des ampères se fait directement en branchant le cadre mobile en dérivation sur un shunt de 500 millivolts mis en série avec la bobine de champ « ampères ». De la sorte, cet ampèremètre s'applique aussi bien au courant continu qu'au courant alternatif; mais, en raison de la consommation relativement élevée dans le shunt, il convient surtout pour les courants fai-

bles (au-dessous de 100 A). C'est pourquoi, bien que pouvant comporter des sensibilités 100 et 300 ampères, l'appareil normal est établi pour 1, 3, 10 et 30 ampères. La mesure des volts s'obtient, comme dans le volt-wattmètre, au moyen d'une bobine voltmétrique indépendante : la consommation dans le circuit tension étant relativement élevée en raison du bobinage du cadre (0,3 A pour la déviation maximum), on en a tiré parti en adaptant l'appareil aux tensions peu élevées auxquelles s'appliquent mal les électrodynamomètres ordinaires (15, 30, 75, 150 V.). Les mêmes sensibilités se retrouvent d'ailleurs dans la mesure des watts avec une consommation de 0,1 dans le fil fin.

Bien entendu, cet instrument, qui est surtout adapté aux mesures d'intensité, peut être simplement gradué en ampères lorsque la multiplicité des fonctions ne paraît pas désirable. Dans ce cas, la bobine voltmétrique ainsi que la résistance additionnelle ne sont pas nécessaires.

7° *Voltmètre-étalon à grande échelle.* — C'est un voltmètre à cadre mobile de grandes dimensions dont l'échelle atteint une longueur de 400 mm et peut présenter 500 divisions. Etant donné le couple important des ressorts de cet appareil, le pointé peut être fait avec une grande précision et on obtient ainsi un étalon de laboratoire pouvant donner une précision de l'ordre de 0,1 0/0 dans de bonnes conditions.

8° *Colonne de synchronisation.* — La colonne de synchronisation présentée comporte 3 appareils avec cadrans de 250 mm : un synchroniseur à double face, un fréquencemètre Abraham et un voltmètre électromagnétique double.

Le synchroniseur à aiguille tournante et à double face présenté par les ateliers Carpentier se compose d'une partie fixe et d'une partie mobile qui sont, l'une et l'autre, le siège de champs tournants, de sorte que le rotor se met en marche à une vitesse égale au glissement de son champ par rapport au champ du stator. Il entraîne une aiguille noire très visible sur le cadran blanc.

Les aiguilles de cet appareil sont goupillées sur l'axe, de sorte qu'il leur est impossible de prendre à la longue un déplacement angulaire quelconque par rapport au rotor, déplacement qui serait dangereux, car il pourrait amener le personnel à coupler des machines qui ne seraient pas en phase.

L'appareil présenté, ayant un cadran de 250 mm à inscriptions très lisibles, était monté sur colonne en fonte pour station centrale. Le synchronoscope à double face est disposé de telle sorte qu'il peut être vu à la fois du tableau et du conducteur de la turbine.

Le fréquencemètre Abraham, dont le principe est bien connu, a été amorti dans le modèle présenté au moyen d'un disque d'aluminium disposé dans l'entrefer d'un aimant permanent. Quant au voltmètre électromagnétique double, il comprend deux mouvements complets de voltmètre électromagnétique séparés par un écran magnétique. Les deux index rapprochés sur le même cadran permettent de lire à la fois la tension des barres omnibus et celle de l'alternateur à coupler.

9° *Contrôleur de lampes.* — Ce contrôleur de lampes est constitué par un ampèremètre-voltmètre électromagnétique de contrôle à 4 sensibilités 0,5 A — 1 A — 130 V et 260 V.

Un fil souple à 2 conducteurs, terminé par une prise de courant, permet de brancher l'appareil sur une prise de lampe ordinaire et de mesurer la tension de l'installation en courant continu ou alternatif. D'autre part, une douille du modèle normal permet de mettre en circuit, en série avec l'appareil, une lampe à essayer et de mesurer le courant qu'elle absorbe sous la tension de l'installation. Un réseau de courbes de watts et de volts permet de lire directement, en même temps que les ampères, les watts consommés par la lampe. La petite correction en volts, due à la consommation propre de la bobine ampère de l'appareil, est indiquée par l'aiguille dans la mesure des ampères et se fait ainsi très simplement.

L'ensemble de l'appareil renfermé dans une boîte élégante en noyer verni de 150 × 150 × 60 mm, munie d'une poignée, peut se transporter facilement et constitue une boîte de contrôle commode pour les ingénieurs-électriciens, installateurs ou consommateurs de lampes, etc.

M. Alliamet.

(*A suivre.*)



Analyse de quelques nouveaux brevets d'invention.

Mode de génération d'étincelles de haute tension pour l'allumage. — Dans les appareils actuels utilisant un aimant permanent pour produire des étincelles, les réactions sur les aimants permanents sont telles qu'elles tendent à les désaimanter pendant une certaine période. Ces effets se font surtout sentir quand l'étincelle est avancée ou retardée.

Cette invention a pour but, d'une part, d'utiliser le flux de l'aimant dans une large limite de réglage angulaire et, d'autre part, de maintenir la force, l'intensité et la permanence de l'aimant. On obtient ce résultat en maintenant un parcours de réluctance minimum entre

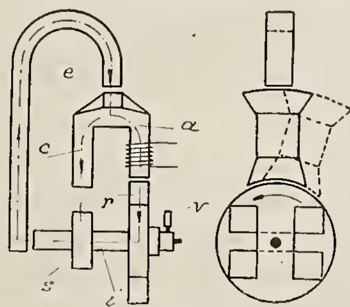


Fig. 7.

les pôles de l'aimant et en évitant tout passage de courant dans l'enroulement, dans plusieurs sens.

L'appareil se compose d'un aimant permanent *e* et d'une pièce polaire oscillante à deux saillies *a* et *c*, dont une seule porte l'enroulement générateur. Un distributeur de flux *i* porte deux sections distributrices disposées à angle droit l'une par rapport à l'autre et ferme le circuit magnétique à l'aide d'une saillie supplémentaire. Il offrira au passage du flux deux parcours de réluctance magnétique. En marche, si le dispositif se meut dans le sens de la flèche, le flux principal se disperse d'abord par l'enroulement principal, puis au fur et à mesure de l'éloignement de la pièce *a c* la réluctance augmentera, mais à une certaine limite le flux principal trouve un parcours de réluctance minimum par la saillie *c*.

F. H. Teagle. Amérique. — Brev. n° 465 009. Cl. XII, 5. 6 avril 1914.)

Interrupteur à temps. — Dans la plupart des appareils à temps, la durée de contact est déterminée par un mécanisme d'horlogerie à ressort ou à poids. Dans l'interrupteur suivant, le temps de contact est déterminé par l'écoulement d'une matière fluide. Il se compose d'un bâti portant une tige centrale qui peut être manœuvrée par un bouton.

Sur cette tige centrale *c* sont montées deux pièces oscillantes. La pièce *a* montée isolée sur la tige *c* porte deux mentonnets conducteurs *e* et une pièce *i* en forme de V sur laquelle appuie le ressort *b* relié à la source d'énergie. L'autre pièce *u* porte un collier conducteur, qui enserre le sablier S, lequel porte deux pièces de contact *c*, qui peuvent venir en contact avec les deux mentonnets *e*. L'interrupteur peut prendre trois positions :

Position I. Les deux contacts *c* et *e* se touchent par suite de la position du sablier. Quand la matière fluide

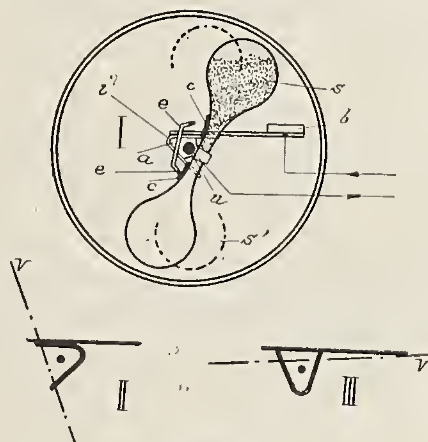


Fig. 8.

sera passée du réservoir supérieur dans le réservoir inférieur, le sablier viendra prendre la position S' rompant ainsi le contact (cette dernière position est la position de repos).

Position II. La position II est analogue à la première position, mais le sablier se trouve dans une position symétrique *v* et les deux autres contacts *c* et *e* se touchent.

Position III. La position III est la position de contact permanent, le sablier étant dans une position telle qu'il ne peut y avoir écoulement de la matière.

(Villain. France. — Brev. n° 464 648. Cl. XII, 6. 26 mars 1914.)

Appareil de réglage électrique automatique. — Ce système, destiné à l'éclairage des trains, est caractérisé par l'emploi d'un moteur électrique jouant le rôle de dévolteur qui est intercalé sur le circuit d'alimentation,

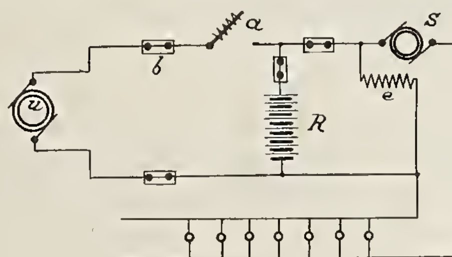


Fig. 9.

et dont les inducteurs sont branchés en dérivation aux bornes de la source d'énergie à tension variable.

En temps d'arrêt ou en faible vitesse, la batterie R alimente seule les lampes.

Dès que la vitesse augmente, le conjoncteur-disjoncteur

a est enclenché et, par conséquent, la génératrice *u* charge la batterie R et alimente les lampes. Le moteur S se met à tourner et dès que la tension croît, la vitesse du moteur et le flux magnétique traversant son induit croissent et, par suite, la force contre-électromotrice augmentant, la tension absorbée par le moteur augmente; la tension aux bornes des lampes restera donc constante.

Le moteur-dévolteur absorbe donc constamment une tension égale à la tension aux bornes de la batterie, moins la tension normale des lampes et ceci indépendamment du nombre de lampes.

(Société pour l'éclairage des trains. France. — Brev. nº 465 839. Cl. XII, 6. 28 avril 1914.)

Appareil pour réparer des tuyauteries et autres masses métalliques noyées dans de la maçonnerie. — Quand des tuyauteries métalliques (conduites d'eau, gaz, chauffage, nettoyage par le vide, air comprimé, etc...) sont noyées dans des murs ou cloisons, il est souvent difficile de rechercher l'endroit exact de leurs emplacements sans détériorations partielles. L'appareil suivant est destiné à éviter cet inconvénient. Il se compose de deux paires de bobines *a* et *e* montées perpendiculairement à chaque extrémité d'une poignée isolante et reliées entre elles par l'intermédiaire de quatre conducteurs. Un des circuits formés comprend un récepteur téléphonique *R* et l'autre une source d'énergie à courant alternatif *S*. Les bobines sont établies de façon à ce qu'aucun bruit ne soit perçu dans le récepteur quand le système est en fonctionnement. Si on approche l'extrémité *b* de la maçonnerie, à l'endroit où se trouvera une conduite métallique, l'équilibre des forces électro-motrices est rompu et un bourdonnement est entendu dans le récepteur.

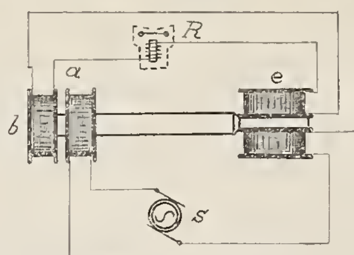


Fig. 10.

(A. Baumann, Autriche, — Brev. nº 465 436. Cl. XII, 7. 16 avril 1914.)

Dispositif de réglage pour courants à haute fréquence. — Le circuit de décharge oscillant destiné à produire des courants à haute fréquence dans les appareils médicaux comprend une self constante disposée en série avec une ou deux capacités et un éclateur (schéma I); quand l'intensité est faible dans le circuit d'alimentation, la self étant constante a une valeur très élevée et des arcs risqueront de se former à l'éclateur.

Ce cas prend une grande importance dans les applications médicales où toute variation brusque dans le circuit d'utilisation produit une contraction du patient au lieu de sensations de chaleur.

Dans l'invention suivante, la self *E* est disposée en spirale (schéma II) et un contact mobile spirale permet l'introduction d'une partie de la self proportionnelle aux effets que l'on veut obtenir.

Le dispositif peut aussi comprendre deux spirales agissant par induction l'une sur l'autre, mais dont une seule porte un contact mobile.

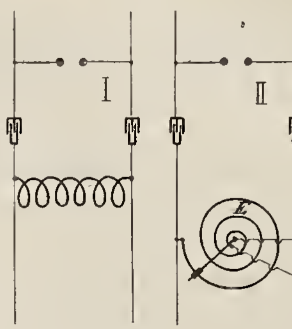


Fig. 11.

(G.-E. Gaiffe, France. — Brev. nº 465 716. Cl. XII, 7. 23 avril 1914.)

Compteur d'excédent de courant à induction. — Ce compteur est destiné à mesurer les excédents de courant de consommation au dessus d'une intensité donnée. Cette disposition est adoptée pour les petits calibres, afin d'éviter les pertes à vide.

En principe, le système mobile est soumis à un couple moteur proportionnel au carré de l'intensité de couran de consommation, et à un couple résistant représenté par une fonction linéaire à deux termes de la vitesse de rotation du système, par conséquent le compteur n'enregistrera la consommation que lorsque le couple moteur dépassera la valeur constante du couple résistant.

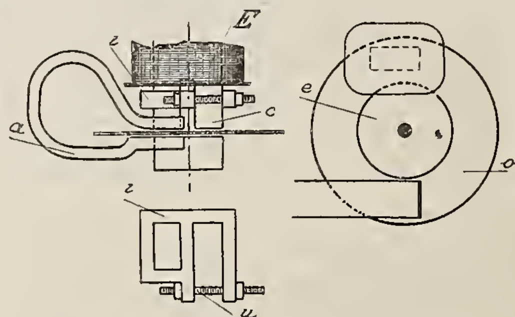


Fig. 12.

Le noyau de l'électro-aimant a la forme d'un *O* dont l'une des branches *c* porte la bobine *E* parcourue par le courant de consommation. Cette même branche est fendue pour laisser passer le disque *O* et est en outre évidée sur une partie de façon à présenter deux dents où se trouve disposée une double bague *i*. Une des spires de la bague *i* offre une résistance constante, tandis que l'autre spire est ouverte et offre une résistance réglable, grâce à la vis *u* constituée par des métaux différents ou simplement évidée.

Le disque est constitué par deux couronnes. La couronne périphérique est faite en métal bon conducteur et la portion centrale *e* en métal magnétique. Le noyau de la

bobine E se projette sur o, tandis que l'aimant permanent peut être déplacé sur o ou e pour modifier le couple freinant.

Cie pour la fabrication des compteurs et matériel d'usines à gaz. — Brev. n° 464 407. Cl. XII, 6. 20 mars 1914.)

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ÉLECTROCHIMIE & ÉLECTROMÉTALLURGIE

Traitement électrique du charbon pour extraction de la benzine.

L'*Electrical Review* annonce qu'un ingénieur suédois, M. Vidstrand, de Stockholm, vient d'inventer un procédé électrique pour extraire du charbon la benzine et que les frais de fabrication seront sensiblement inférieurs aux chiffres admissibles avec les méthodes aujourd'hui appliquées. Le produit obtenu présenterait les qualités de tout autre combustible employé sur les automobiles. Des brevets ont été retirés dans 18 pays différents. On se propose de former une compagnie pour la fabrication en grand du nouveau produit, là où on dispose de quantités suffisantes d'énergie. — G.

ÉLECTROTHERMIE

Le chauffage électrique a Christiania.

Voici longtemps, rapporte l'*Electrical Review*, que l'on discute à Christiania la question du chauffage électrique; des essais de ce mode de chauffage vont être enfin tentés par le propriétaire d'un immeuble. Le Conseil des usines électriques encourage ces essais comme devant fournir des enseignements précieux; il a décidé que le courant employé à cet effet serait payé à raison de 0,65 fr le kilowatt durant les six mois d'hiver entre 7 et 9 heures du matin et 4 et 8 heures du soir; aux autres heures de la journée et durant la saison d'été, le même courant sera livré au prix de 0,60 fr. — G.

FORCE MOTRICE

Les rivières utilisables pour la production de l'énergie électrique.

Dans la séance du 8 juin dernier de l'Académie des Sciences, il a été question de la Houille verte.

Il était permis de penser que la production d'un aperçu aussi complet que possible des richesses hydrauliques de notre territoire, présenterait un grand intérêt pour tous.

Cet espoir n'a pas été déçu.

M. Gauthier-Villars, l'éditeur scientifique bien connu, transmet, dit encore M. Darboux, un travail qui émane d'un érudit bien connu de l'Académie par ses patientes et fructueuses recherches : M. Henri Bresson. Il s'agit d'un *Dictionnaire des prncipales rivières de France utilisables pour la production de l'énergie électrique*.

Cette étude fait suite à un travail antérieur du même auteur qu'elle complète intitulé : *Lexique des rivières de France* et que l'Académie des sciences a récompensé du prix Montyon. Statistique en 1913.

Pour chaque rivière figurant au *Lexique*, l'auteur donne les renseignements suivants : longueur du cours d'eau, altitude de sa source et de son confluent relevées dans le *Dictionnaire géographique de Joanne*, les noms des localités riveraines de 1000 habitants au moins avec leur population, le nombre d'usines existantes, la force de la plus puissante d'entre elles, ainsi que la hauteur de sa chute, d'après les états statistiques du ministère, enfin, la nomenclature des récentes usines hydro-électriques de distribution publique.

Dans son *Dictionnaire des rivières utilisables*, procédant toujours par bassin et d'après les mêmes sources documentaires, M. Louis Bresson a abaissé le critérium de la force effectivement aménagée et pris comme minimum une usine de 10 ch au moins. De ce fait, le nombre des cours d'eau ainsi sélectionné a passé de 38 à 208 pour le bassin de la Loire et de 50 à 187 pour celui de la Seine, les deux seuls bassins traités jusqu'ici.

On jugera peut-être le chiffre de 10 ch bien faible, mais il n'en est pourtant rien, attendu que les tableaux des usines nous révèlent l'existence de distributions hydro-électriques publiques utilisant une puissance même inférieure. D'autre part, une nouvelle industrie, particulièrement quand il s'agit d'éclairage électrique, peut s'établir avantageusement sur des cours d'eau inutilisables pour tout autre emploi.

Mentionnons en terminant que l'on peut naturellement retrouver aisément les indications de ces usines avec leurs caractéristiques aux tableaux qui suivent les deux dictionnaires de la Seine et de la Loire, qui font l'objet du premier fascicule déposé.

Outre son côté pratique et économique, l'étude de M. Louis Bresson offre, dit le secrétaire per-

pétuel, un intérêt documentaire précieux et indiscutable.

LAMPES

La lampe « Ferrowatt ».

On lit dans l'*Elettricista* que la fabrique viennoise de lampes à incandescence *Watt* construit actuellement un nouveau type de lampe à filament de tungstène, auquel elle a donné l'appellation de « Ferrowatt ». Les perfectionnements apportés par cette Société à la fabrication du filament permettent de changer la disposition jusqu'ici donnée à ce dernier, qui a une longueur d'environ 1 m. Ainsi, au lieu de le placer en zigzag dans l'ampoule, on le dispose sous la forme d'une spirale très ténue, de manière à le rendre de 30 à 40 fois plus court; cette nouvelle disposition accroît la résistance mécanique dudit filament.

Dans les lampes « Ferrowatt », le filament se trouve placé au centre de l'ampoule et fixé à des crochets aménagés en cercle; le maximum d'intensité lumineuse se trouve donc dans l'axe de la lampe. L'intensité lumineuse, dans la direction axiale, est cinq fois plus grande que celle d'une lampe ordinaire, quoique l'intensité lumineuse, dans la direction perpendiculaire, ne se trouve réduite que de 23 0/0; quand on emploie un réflecteur, on peut accroître l'intensité lumineuse horizontale.

Une lampe « Ferrowatt » de 25 bougies Hefner a un diamètre maximum de 64 mm et une hauteur de 64 mm. Ce genre de lampe apparaît comme se prêtant admirablement aux besoins dans le cas où on veut avoir une concentration de lumière vers le bas, par exemple quand il s'agit d'éclairer une table. — G.

TRACTION

La traction électrique en Suisse.

Suivant l'*Electrical Review*, le département des chemins de fer suisses vient d'élaborer un projet tendant à l'adoption de la traction électrique sur la ligne du Saint-Gothard, entre Erstfeld et Bellinzona. On évalue la réalisation de ce projet à 37 millions de francs. On doit utiliser du courant monophasé sous 10 000 à 15 000 volts, mais, en raison de la nécessité de faire usage simultanément de la traction à vapeur et de la traction électrique durant la conversion, l'on emploiera provisoirement une tension de 7500 volts. On estime que cette nouvelle électrification réduira l'importation du charbon de 2 à 3 millions de tonnes chaque année. Des locomotives à accumulateurs, chargées durant la nuit, assureront le service des gares ainsi que le trafic local. On rencontre des quantités d'énergie hydraulique dans le voisinage de la ligne. — G.

TRANSFORMATEURS

Installation et surveillance des transformateurs en plein air.

En Amérique, rapporte la *Rivista tecnica d'Elettricità*, on rencontre de nombreux transformateurs installés en plein air. En Europe également, dans les installations desservant des zones très étendues et à population restreinte, le même système pourrait fournir de notables économies et ainsi rendre possibles des distributions que l'on ne peut aujourd'hui assurer. On rencontre actuellement, en Amérique, une centaine de transformateurs ainsi installés pour des puissances variant entre 1000 et 4000 kVA et pour des tensions qui s'élèvent jusqu'à 130 000 V. Le problème de ces installations ne semble point très simple et il est intéressant de voir comment on l'a résolu et quelles mesures on a adoptées pour la surveillance et la manipulation d'appareils relativement délicats, soumis à des conditions de service qui ne sont nullement les conditions normales.

Il s'agit, en effet, de protéger de pareils transformateurs contre l'action directe du soleil, contre l'humidité et contre les froids très intenses.

Pour protéger les transformateurs à huile contre les infiltrations, on a muni les couvercles et les ouvertures des joints spéciaux; une ouverture particulière permet d'atteindre les extrémités de l'enroulement. Les transformateurs à ventilation naturelle sont protégés contre l'action du soleil au moyen d'une peinture claire réfléchissante; une manche à vent, constituée par un tube de fer, permet la sortie et l'entrée des gaz et aboutit dans une chambre interne étanche. Pour empêcher les condensations intérieures durant l'inactivité, on dispose dans le transformateur, dans la partie supérieure de la cage, une petite bobine pouvant absorber quelques centaines de watts. Parfois, ces bobines de réchauffement, au nombre de plusieurs dans chaque transformateur, sont disposées de manière à donner une bonne distribution de la température. Dans le voisinage du transformateur que l'on installe sur un bloc en ciment, on aménage un atelier de réparation.

Pour les pays d'Europe, la question de la gelée a moins d'importance que pour l'Amérique. Pourtant, en Europe, il peut facilement arriver que le transformateur devienne plus froid que l'air extérieur. Dans ce cas, il y a à redouter les condensations si le transformateur ne fonctionne point; on pourvoit à un pareil cas, en Amérique, en faisant fonctionner les bobines de réchauffement. — G.

USINES GÉNÉRATRICES

Nouvelles installations hydrauliques en Norvège.

Deux nouvelles installations hydrauliques importantes s'exécutent actuellement en Norvège,

pour la réalisation desquelles l'industrie suisse a été mise à contribution dans une large mesure. C'est, en effet, à des maisons suisses, et cela après une concurrence très serrée entre les principaux constructeurs européens, qu'a été confiée la construction de la plupart des turbines, qui compteront parmi les plus puissantes du monde.

La première de ces nouvelles usines est celle que la A/S Aura construit à Sundalsören, à 120 km au sud-ouest de Trondhjem et qui utilisera les forces hydrauliques de l'Aura pour la fabrication d'acide nitrique et de nitrate d'ammonium.

Des six unités que comportera cette usine, elle n'en recevra pour le moment que quatre, comprenant chacune une turbine Pelton de 23 500 ch à 250 tours/min. sous 715 m de chute nette et un générateur triphasé de 18 500 kVA à 12 000 volts et 25 périodes par seconde. Deux des turbines ont été commandées aux ateliers Piccard, Pictet et Cie, à Genève, les deux autres à la maison Escher, Wyss et Cie, à Zurich, tandis que les générateurs seront livrés par la Westinghouse Electric et Manufacturing Co, à Manchester, et les Siemens-Schuckertwerke.

La seconde de ces nouvelles usines est celle de Saaheim, qui utilisera le second palier des chutes de Rjukanfos, exploitées par la A/S Rjukanfos.

Les 9 turbines de cette usine fourniront chacune une puissance de 16 400 ch à 250 tours par minute sous 253 m de chute nette. Deux de ces turbines ont été commandées aux ateliers Piccard, Pictet et Cie, et les principaux organes de l'une d'entre elles, soit les roues avec l'arbre et les paliers, ainsi que le régulateur, figureront à l'Exposition nationale à Berne dans le stand de cette société, où elles ne manqueront pas d'attirer l'attention du public par leurs grandes dimensions. Une troisième turbine est exécutée en Norvège par la maison Jensen og Dahl, à Christiania, d'après les licences et plans de Piccard, Pictet et Cie. Les alternateurs triphasés de ces trois groupes, de 17 000 kVA à 11 000 volts et 50 périodes seront livrés par la S. A. Brown, Boveri et Cie, à Baden.

L'exécution des six autres unités a été confiée à la maison Voith, à Heidenheim, pour les turbines, et à l'Allmänna Svenka Elecktriska Aktiebolaget, à Vesteras, pour les alternateurs.

Il convient encore de signaler, à propos de ces nouvelles installations, que l'usine de Tyssedal de la A/S Tyssefaldene, dans laquelle fonctionnent déjà 9 turbines d'Escher, Wyss, dont 7 de 4600 ch à 375 tours/min., et 2 de 13 000 ch à 250 tours, ainsi que 2 turbines Piccard, Pictet de 14 000 ch à 220 tours sous 382 m de chute nette, va subir un notable agrandissement par l'adjonction de trois nouvelles turbines Piccard, Pictet, dont l'une de 14 000 ch et deux de 16 000 ch à 250 tours par minute. Les générateurs triphasés correspondants, à 12 500 volts et 25 périodes, seront construits par la compagnie Westinghouse et les usines Siemens-Schuckert. — L. T.

(*Revue polytechnique.*)

Bibliographie

Dictionnaire des principales rivières de France utilisables pour la production de l'énergie électrique, par Henri Bresson. — 1er fascicule : bassin de la Seine et bassin de la Loire. Un volume, format 28 × 18 cm, de 70 pages, avec 2 cartes. Prix : 3,25 fr. (Paris, librairie Gauthier-Villars et Cie).

La France prend de plus en plus conscience des ressources magnifiques qu'elle possède en force hydraulique. Cette richesse, trop longtemps dédaignée, est appréciée maintenant à sa juste valeur et l'on sent tout le parti qu'on en pourra tirer, parti qui pourra constituer une superbe revanche pour ce pays que la pauvreté relative de son sol en charbon mettait dans un véritable état d'infériorité à l'égard d'autres pays européens mieux partagés à ce point de vue.

Il n'y a pas, d'ailleurs, que les grandes forces hydrauliques qui puissent rendre des services; il n'y a pas que les cours d'eau issus des grandes chaînes de montagnes et à l'énergie desquels on a, en raison de leur origine, donné le nom de houille blanche, qui soient utilisés ou susceptibles de l'être; il y a aussi les cours d'eau qui prennent leur source dans des lieux boisés et traversent de vertes prairies. Ces cours d'eau ont des chutes dont l'énergie peut permettre l'installation de certaines industries. Un observateur très perspicace, M. Henri Bresson, a donné à cette énergie le nom de houille verte. Nous avons eu l'occasion de mentionner ici les premiers travaux de M. Bresson. Ces travaux remontent à une douzaine d'années. Non seulement ils n'ont pas été interrompus depuis lors, mais ils ont pris une ampleur qu'il nous est agréable de signaler, car ils constituent une preuve de ce que peut faire dans tous les domaines de l'activité un homme qui a de la persévérance et de l'enthousiasme.

Frappé des services qu'on pouvait espérer tirer des chutes d'eau qui se rencontrent sur nombre des cours d'eau de France et désireux de travailler à la vulgarisation de cette source de richesses trop délaissée, M. Bresson songea à dresser un inventaire de tous les cours d'eau français sur lesquels existait ou avait existé une installation de force motrice ayant une puissance d'au moins 25 ch. Utilisant un ouvrage de M. J.-A. Montpellier sur les *Distributions publiques d'énergie électrique en France*, les documents que la direction générale des eaux et forêts et la direction de statistique gé-

nérale de la France mirent à sa disposition, M. Bresson publia en 1908, dans la *Revue électrique*, un lexique des meilleures rivières du bassin de la Loire; un an après paraissait un lexique analogue pour le bassin de la Seine. Fait très intéressant à enregistrer, les administrations publiques l'ont aidé de la façon la plus intelligente. M. Dabat, conseiller d'Etat, directeur de l'hydraulique agricole, frappé de l'intérêt que présentait l'entreprise de M. Bresson, non seulement lui fournit les sources de documentation qu'il possédait, mais fit reviser son travail par les ingénieurs du service hydraulique des divers départements. Aujourd'hui, M. Bresson a, dans les conditions que nous venons de dire, passé en revue tous les bassins fluviaux de France : Loire, Seine, Rhône, Garonne, bassins côtiers ou frontières.

En dénombrant les meilleures rivières de France pour les utilisations hydrauliques, M. Bresson contribuera certainement à l'accentuation du mouvement qui est amorcé déjà et qui consiste à s'en servir notamment pour assurer l'éclairage électrique de nombre de localités. On comprend l'avantage général que le pays aurait à user de cette énergie. Etant donné qu'il est obligé de faire venir chaque année de l'étranger de grandes quantités de houille ou de pétrole, il trouverait dans l'aménagement de ces chutes un moyen de restreindre les achats de ces deux matières premières. Les ressources en houille blanche et en houille verte que possède la France sont certainement appelées à être de plus en plus utilisées, et les travaux de reconnaissance que nous avons signalés aideront à cet essor.

(Extrait de l'*Economiste français*, 11 janvier 1913.)

Ce premier fascicule donne pour les bassins de la Seine et de la Loire le dictionnaire des principales rivières suivi d'une table méthodique et d'un tableau par département des usines de distribution publique.

Les fascicules suivants donneront les mêmes renseignements pour les bassins du Rhône et de la Garonne et pour les bassins côtiers et des frontières.

-oo-

L'inventaire et le bilan chez le commerçant seul, dans les Sociétés de personnes et les Sociétés par actions. Etude juridique et comptable, par Léon Batardon, expert-comptable. Un volume, format 25 × 16 cm, de 412 pages. Prix : 7,50 fr. (Paris, H. Dunod et E. Pinat, éditeurs.)

Tout le monde connaît l'importance considérable que présentent, dans une entreprise commerciale ou industrielle, l'inventaire et le bilan. Cependant, c'est en termes très laconiques que le législateur a réglementé cette matière.

Etudier à la fois le mode d'établissement comptable du bilan et les difficultés juridiques qu'il soulève, tel est le but de cet ouvrage.

Les deux points de vue juridique et comptable sont, en effet, intimement liés dans toute la question posée par la confection du bilan. Si l'on examine celui-ci à un point de vue exclusivement juridique, on ne s'explique pas toujours nettement les raisons qui ont amené la pratique comptable à adopter tel procédé de préférence à tel autre. Si, au contraire, on se préoccupe uniquement de la traduction comptable des opérations effectuées, on risque d'être amené à prendre parti dans une controverse juridique sans avoir suffisamment étudié l'importance, voire même soupçonné l'existence des arguments de la thèse opposée.

C'est ce double écueil que l'auteur a voulu éviter.

Il étudie successivement l'inventaire et le bilan chez le commerçant seul, dans les sociétés en nom collectif et en commandite simple et dans les sociétés par actions.

Il examine en particulier la technique des opérations comptables qui préparent l'inventaire, le mode de régularisation des comptes, l'établissement du bilan, le mode de réouverture des écritures. La question si controversée des évaluations d'inventaire fait l'objet d'une étude approfondie.

Le mode de répartition des bénéfices est spécialement déterminé en vue de sauvegarder les intérêts parfois opposés des divers associés. Ici, l'attribution d'un intérêt au capital joue un rôle important, et il importe de bien fixer, dans le statut social, les clauses susceptibles d'assurer à chaque associé l'intégralité de ses droits.

Comment doit-on établir le bilan pour tirer de sa lecture tous les renseignements utiles? Qu'entend-on par amortissements? Quelle distinction faut-il établir entre ceux-ci et les réserves? Quel est le rôle, l'emploi, le mode de comptabilisation de ces dernières?

Telles sont, citées au hasard, les principales questions résolues dans cet ouvrage où l'on trouvera de nombreux exemples et formules à l'appui des controverses qu'il soulève.

-oo-

Les transports en commun à Paris. Etude économique et sociale, par Charles Lucas. Un volume, format 25 × 16 cm, de 202 pages. Prix : 4,50 fr. (Paris, Jouve et Cie, éditeurs.)

Tous ceux qui s'intéressent aux questions nombreuses et de si vivante actualité se rattachant au progrès de la locomotion publique dans une grande cité moderne, telle que Paris, voudront lire — et ils le feront avec autant de plaisir que de profit — le livre de M. C. Lucas.

Ce n'est pas un travail purement technique, ne s'adressant qu'à un public restreint de spécialistes, mais une large et fine étude de sociologue qui s'adresse à toute personne cultivée soucieuse de comprendre les grandes transformations de son époque. L'auteur a pour but de montrer quel rôle joue et quelles conséquences produit le développement des transports publics, dans la vie économique et sociale de notre capitale.

M. Lucas a pu traiter en 200 pages et d'une manière complète ce sujet qui est d'une telle ampleur et d'une telle complexité. Il a su allier à la précision scientifique l'abondance documentaire. Beaucoup de savants voudraient pouvoir instruire si aimablement; beaucoup de romanciers voudraient être aussi attrayants.

-oo-

Gesammelte elektrotechnische Arbeiten (1897-1912) von Dr Eichberg (*Recueil des travaux électrotechniques (1897-1912) du Dr F. Eichberg*). Un volume format 240 × 165 mm de VIII-492 pages, avec 415 figures et une table. Prix, broché : 16 mark (Berlin, Julius Springer, éditeur, 1914).

Le recueil ci-dessus comprend la plupart des travaux réalisés par M. le Dr Eichberg de 1897 à 1912, y compris

les études qu'il a publiées sur l'introduction du système des courants alternatifs dans le domaine des chemins de fer de plein exercice.

On rencontre dans le même recueil une série de textes de brevets, la liste des brevets accordés d'abord à Winter en commun avec l'auteur et ensuite à l'auteur seul, avec un aperçu historico-critique sur le développement du système monophasé.

En publiant le recueil en question, l'auteur espère ainsi montrer aux jeunes techniciens comment un ingénieur peut innover dans le domaine où il cantonne son activité.

Nouvelles

Promotion dans la Légion d'Honneur à l'occasion de l'Exposition de Gand.

Au grade d'officier.

M. Azaria (Pierre), administrateur délégué de la compagnie générale d'électricité à Paris. Grand prix obtenu dans chacune des classes 23, 25 et 27 par la compagnie générale d'électricité; 29 années de pratique industrielle. Chevalier du 11 octobre 1906.

Les distributions d'énergie électrique en France.

Ambérieu (Ain). — La Société Force et Lumière de Grenoble a demandé une permission de voirie pour distribuer l'énergie électrique pour usage de force motrice, la concession de l'éclairage appartenant à la Compagnie française d'éclairage par le gaz. (Chef-lieu de canton de 4100 habitants, de l'arrondissement de Belley.)

Ambert (Puy-de-Dome). — Le Conseil municipal a adopté les propositions de MM. Maldant et Ramas pour l'installation de l'éclairage électrique et l'amélioration de l'éclairage au gaz. Les travaux devront être terminés dans un délai de neuf mois. (Chef-lieu d'arrondissement de 7581 habitants.)

Argelès-Gazost (Hautes-Pyrénées). — La concession accordée à M. Brillouin expire le 21 juin 1918. La municipalité fait appel aux électriciens qui désireraient obtenir la concession et leur offre de visiter la chute d'eau et le terrain destiné à la construction de l'usine qui sont la propriété de la commune. (Chef-lieu d'arrondissement de 1737 habitants.)

Arnay-le-Duc (Côte-d'Or). — Le concessionnaire du gaz a demandé la concession de l'éclairage électrique et la municipalité examine le cahier des charges qui lui a été soumis. (Chef-lieu de canton de 2782 habitants de l'arrondissement de Beaune.)

Arsy (Oise). — La demande de concession présentée par la Société électrique de la Vallée de l'Autonne vient d'être mise à l'enquête. (Commune de 486 habitants du canton d'Estrées-Saint-Denis, arrondissement de Compiègne.)

Asnières (Cher). — La Société d'électricité de Bourges va alimenter cette localité. (Localité de 1698 habitants faisant partie de la commune de Bourges.)

Bédoin (Vaucluse). — La concession vient d'être accordée à la Compagnie du Sud Electrique. (Commune de 1922 habitants du canton de Mormoiron, arrondissement de Carpentras.)

Chatillon-la-Palud (Ain). — La concession vient d'être accordée à la Société générale de Force et Lumière de Grenoble. (Commune de 645 habitants du canton de Chalamont, arrondissement de Trévoux.)

Chef-Boutonne (Deux-Sèvres). — La municipalité a décidé de créer une Société locale pour distribuer l'énergie électrique. La maison Renaud, de Paris, est chargée des études de ce projet. (Chef-lieu de canton de 2104 habitants de l'arrondissement de Melle.)

Clamecy (Nièvre). — La concession vient d'être accordée à MM. Maldant et Ramasse. (Chef-lieu d'arrondissement de 5154 habitants.)

El-Affroun (Alger). — La concession vient d'être accordée à la Compagnie générale d'Eclairage électrique d'Alger. (Commune de 3506 habitants du canton de Blida, arrondissement d'Alger.)

Gournay (Seine-Inférieure). — La municipalité a accepté le projet présenté par la Société Marcel Bréant et Cie, de Gasny (Eure). (Chef-lieu de canton de 4199 habitants, de l'arrondissement de Neufchâtel.)

Hermenonville (Marne). — La municipalité a été informée qu'Hermenonville étant compris dans une concession de l'Etat, il n'y avait pas lieu de continuer des pourparlers avec d'autres Sociétés. Le concessionnaire de l'Etat devra alimenter Hermenonville au commencement de 1915. (Commune de 1061 habitants du canton de Fismes, arrondissement de Reims).

Joinville (Haute-Marne). — Des pourparlers sont engagés entre la Société Meuse et Marne et le concessionnaire de l'éclairage au gaz pour l'installation de l'éclairage électrique. (Chef-lieu de canton de 3680 hab. de l'arrond. de Wassy.)

Juvigny (Haute-Savoie). — La Société électrique d'Evian-Thonon-Annemasse a obtenu la concession et procède actuellement à l'installation. (Commune de 238 habitants du canton d'Annemasse, arrond. de St-Julien-en-Génevois.)

Lodève (Hérault). — La direction de l'usine à gaz a demandé à la municipalité la concession de l'éclairage électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 7395 habitants.)

Louviers (Eure). — La Compagnie du gaz concessionnaire de l'énergie électrique va cesser de produire elle-même l'énergie électrique et le courant triphasé lui sera fourni par la Compagnie centrale d'énergie électrique de Grand-Quevilly dans la Seine-Inférieure. (Chef-lieu d'arrondissement de 10 302 habitants.)

Saintes (Charente-Inférieure). — Le projet de concession demandé par la Société le Centre Electrique vient d'être mis à l'enquête. (Chef-lieu d'arrondissement de 19 025 habitants.)

Saint-Céré (Lot). — M. Gastambide, concessionnaire de l'éclairage électrique, se propose d'édifier une nouvelle usine pour distribuer l'énergie électrique pour la force motrice. (Chef-lieu de canton de 3261 habitants de l'arrond. de Figeac).

Saint-Cyr-sur-Morin (Seine-et-Marne). — Le projet d'installation d'éclairage électrique va être mis à l'enquête. (Commune de 1306 habitants du canton de Rebais, arrond. de Coulommiers.)

Saint-Martin-de-Belleville (Savoie). — Une commission vient d'être nommée pour étudier un projet d'installation d'une usine électrique pouvant alimenter tous les hameaux de la commune. (Commune de 1420 habitants du canton et de l'arrondissement de Moutiers.)

Sainte-Menehould (Marne). — La municipalité a décidé d'installer l'éclairage électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 4992 habitants.)

Steenvoorde (Nord). — Une importante Société se propose d'alimenter Steenvoorde et la plupart des communes de ce canton. (Chef-lieu de canton de 4229 habitants de l'arrond. d'Hazebrouck.)

Touquin (Seine-et-Marne). — Le projet d'éclairage électrique va être mis à l'enquête. (Commune de 700 habitants du canton de Rozoy, arrondissement de Coulommiers.)

Verneuil (Eure). — La commission du Conseil municipal a remis son rapport sur la demande de concession présentée par la Société normande de distribution d'électricité. Le maire a été autorisé à faire connaître à la Société du gaz le dépôt de cette demande afin de lui permettre de faire des propositions dans un délai de deux mois. (Chef-lieu de canton de 4446 habitants de l'arrondissement d'Evreux.)

Villeneuve-le-Roi (Seine-et-Oise). — La municipalité, saisie d'une demande de concession par M. Desnos, réserve ce projet et sollicite de nouvelles offres. (Commune de 1871 habitants du canton de Longjumeau, arrond. de Corbeil.)

Wimereux (Pas-de-Calais). — D'accord avec le propriétaire de l'usine à gaz et la municipalité, une Société va installer une usine électrique. (Commune de 1370 habitants du canton Nord et de l'arrondissement de Boulogne.)

Errata.

Dans le numéro du 20 juin 1914, page 394, arrêté ministériel relatif aux conditions auxquelles doivent satisfaire les compteurs d'énergie électrique.

Page 395, 1re colonne, article 4.

Au lieu de :

« 1° Essai en pleine charge nominale, erreur relative : + 3 o/o;

« 2° Essai en demi-charge de toute nature : + 3 o/o;

« 3° Essai au vingtième de charge :

« Wattheuremètre + 5 o/o;

« Ampèreheuremètre + 10 o/o »;

Lire :

« 1° Essai en pleine charge nominale, erreur relative : ± 3 o/o;

« 2° Essai en demi-charge de toute nature : ± 3 o/o;

« 3° Essai au vingtième de charge :

« Wattheuremètres et ampèreheuremètres : ± 5 o/o. »

Nota. — Pour les ampèreheuremètres de 5 ampères et au-dessous, la tolérance ci-dessus de ± 5 o/o est portée à ± 10 o/o.

Page 395, 2e colonne, article 5, 18e ligne :

Au lieu de :

« Les constructeurs se conformeront à l'une des dispositions suivantes : »,

Lire :

« Les constructeurs se conformeront à la disposition suivante ».

Page 396, 1re colonne, article 6, 3e, 4e ligne :

Au lieu de :

« Consistant »,

Lire : « Constant ».

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

L'Exposition de la Société française de physique en 1914.

(Suite) (1).

10° *Thermomètre à résistance.* — C'est un appareil du type logomètre; ses indications sont donc indépendantes de la tension. Ce qui distingue cet appareil de ceux qui ont déjà été présentés par la maison *Carpentier,* ce sont les limites de température pour lesquelles il est gradué (— 50 à + 60°). Cette échelle de température si réduite a été obtenue grâce à une forme nouvelle des cadres et du noyau du logomètre; dans cet appareil, les deux cadres, toujours dans le même plan, au lieu d'être placés de chaque côté de l'axe pour former une sorte de balance (comme cela avait été fait jusqu'ici dans ce genre d'appareils), ont leurs côtés communs perpendiculaires à l'axe. Il en résulte que le noyau, au lieu d'avoir une forme tubulaire, présente une fente perpendiculaire à l'axe par où passent les côtés communs des cadres. Un tel thermomètre peut indiquer (ou enregistrer) la température à distance. Le corps thermométrique est généralement constitué par une résistance de platine sous forme de bobine ou de châssis protégé par une boîte étanche ou non. L'appareil peut marcher sur le courant continu ou le courant alternatif suivant, les besoins.

11° *Voltmètre-étalon contrôlé.* — Cet appareil renferme dans une boîte de mêmes dimensions que les voltmètres courants, un dispositif de contrôle direct avec trois éléments Weston disposés en pont de Wheatstone dont la quatrième branche est constituée successivement par une résistance égale à celle du voltmètre (sensibilité 1,5 V) et par ce voltmètre lui-même.

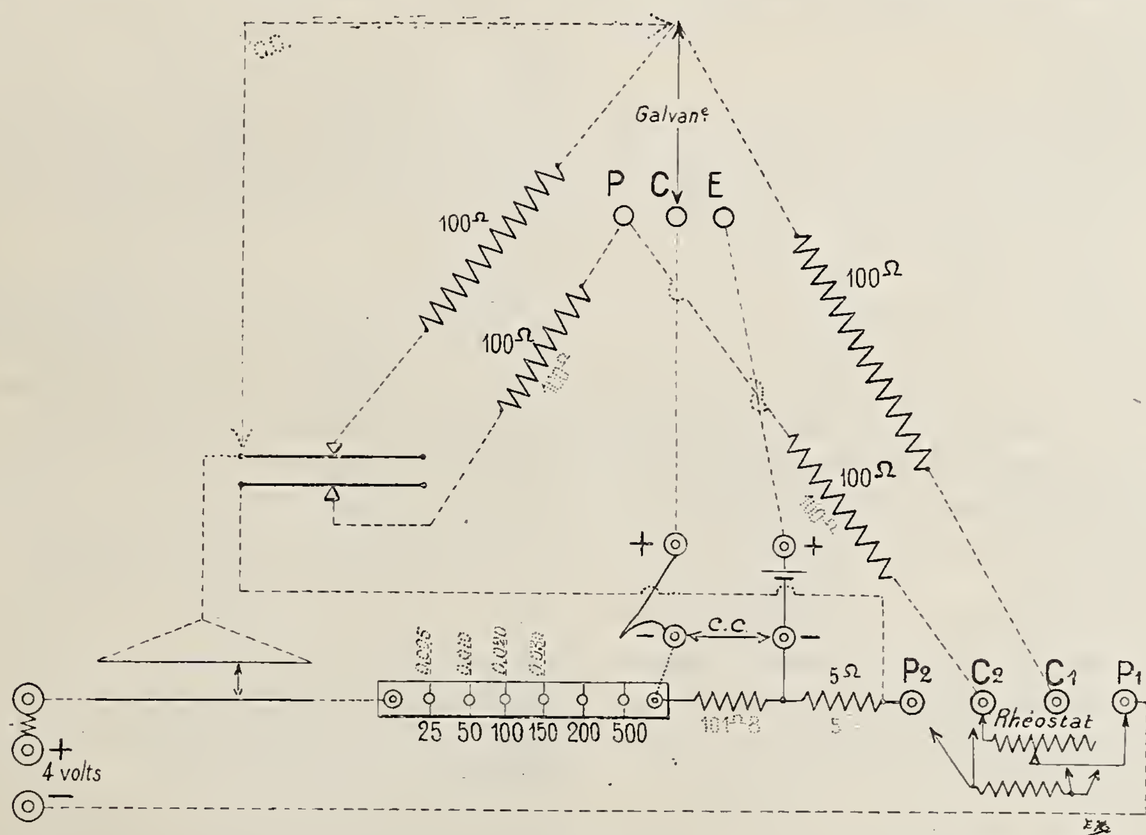


Fig. 13.

Une pile Leclanché et un rhéostat permettent, avec un jeu de contacts et de commutateurs convenables, de faire l'équilibre du pont en utilisant le cadre du voltmètre comme galvanomètre. Il suffit ensuite de faire passer le commutateur de réglage sur la position contrôle et de lire l'indication du voltmètre qui doit indiquer 1,0183 V.

L'appareil comporte, en outre, une résistance fixe qui peut être ajoutée au rhéostat de réglage lorsque, la pile Leclanché étant épuisée, on veut la remplacer par un accumulateur.

En outre, un jeu de résistances permet quatre sensibilités 1,5 — 6 — 30, 150 V, lorsque le com-

(1) Voir l'*Électricien,* 1er semestre 1914, pages 385 et 402, et n° du 4 juillet 1914, page 5.

mutateur est placé sur la position voltmètre.

La présence de trois étalons permet de s'assurer que l'un d'eux n'a pas été détérioré. Il suffit de faire trois contrôles successifs, en opérant une permutation circulaire entre les trois étalons, au moyen d'un commutateur à trois directions. Lorsque ce voltmètre donne toute sa déviation, il consomme 2,5 milliampères.

12° *Enregistreur Callendar multiple.* — L'enregistreur Callendar permet de mesurer les températures jusqu'à 1200° C, en mesurant les variations d'une résistance de platine, et jusqu'à 1600° environ au moyen d'un couple thermo-électrique. On utilise dans le premier cas un dispositif de pont double et dans le second cas un dispositif de potentiomètre.

L'appareil exposé comporte à la fois ces deux dispositifs, réalisés suivant le schéma, (fig. 13), avec les mêmes résistances, sans modification des facilités de réglage nécessaires à chacun d'eux.

Les indications relatives au pont double sont gravées en noir et celles relatives au potentiomètre, en rouge.

On peut encore réaliser un pont de Wheastone permettant de mesurer des petites résistances de 1/10 d'ohm à 23 ohms. Le passage de l'un à l'autre de ces montages se fait simplement par le remplacement d'une ou deux lames de cuivre formant court-circuit.

Ce nouveau modèle d'enregistreur comporte en outre la modification du contact du galvanomètre du relais qui s'établit par l'intermédiaire d'une série de tâteurs disposés sur la course de l'aiguille de ce galvanomètre. Un électro commande périodiquement ces tâteurs qui, par des temps de contact différents, permettent d'obtenir un déplacement de la plume d'autant plus grand que l'aiguille a rencontré un tâteur plus éloigné de la position de repos.

13° *Salinomètre Buzenac.* — Cet appareil est destiné à mesurer directement le degré salinométrique des eaux. Il s'applique, en particulier, au cas de l'eau d'alimentation des chaudières de la Marine.

La méthode consiste à appliquer, aux bornes d'un voltamètre rempli de l'eau à essayer, une différence de potentiel déterminée (65 V) et à mesurer le courant qui y circule, à une température également déterminée (25° C). Dans ces conditons, le courant ne dépend que de la salure de l'eau et le milliampèremètre qui le mesure peut être gradué directement en degrés salinométriques.

L'appareil comprend un voltamètre composé d'un tube de verre cylindrique fermé à ses deux extrémités par des bouchons qui portent les électrodes destinées à l'amenée du courant.

En outre, ces bouchons sont traversés par des petits tubes qui servent à remplir et à vider le voltamètre; ce dernier est disposé dans un réservoir d'eau pouvant servir, suivant le cas, de réchauffeur ou de réfrigérant.

Lorsque l'eau d'alimentation à essayer se trouve à une température supérieure à 25° C, on la refroidit en faisant circuler de l'eau froide dans le réservoir qui porte à cet effet un tube d'arrivée, un tube de vidange et un tube destiné à la sortie de l'air.

Lorsque l'eau d'alimentation est au-dessous de 25° C, on la réchauffe au moyen d'une résistance disposée dans le réservoir au-dessous du voltamètre et dans laquelle on fait passer un courant. Un thermomètre mesure la température du réservoir au voisinage du voltamètre et donne pratiquement, avec assez d'approximation, la température de l'eau qu'il contient.

Au-dessus du réservoir sont disposés deux appareils de mesure : le milliampèremetre gradué en degrés salinométriques qui dévie proportionnellement au courant qui passe dans le voltamètre et le voltmètre disposé aux bornes de ce voltamètre; c'est en se guidant sur les indications de ce dernier qu'on ramène toujours à 65 V la différence de potentiel entre les électrodes. A cet effet, on agit sur le curseur d'un potentiomètre qui est branché directement sur le réseau et sur lequel les deux contacts portés par le curseur peuvent prendre une différence de potentiel variable de façon continue.

Pour permettre une mesure instantanée, dans le cas où on ne cherche pas une grande approximation, le cadran du milliampèremètre porte, outre l'échelle normale pour 25° C, une deuxième échelle tracée en rouge, correspondant à une température de 35° C et permettant une estimation immédiate du degré salinométrique par interpolation.

A la partie inférieure de l'appareil sont disposés deux interrupteurs dont l'un ferme le circuit de la résistance de réchauffage et l'autre ferme celui du voltamètre. Les deux bornes disposées entre les deux interrupteurs sont celles auxquelles on doit relier les deux pôles du réseau en se conformant aux indications de polarité.

La tension du réseau peut, sans inconvénient, être comprise entre 70 et 150 V.

14° *Ohmmètre de 100 mégohms.* — Grâce à l'utilisation de cadres légers à grands nombres de tours et à l'emploi de rubans d'argent très fins remplaçant les boudins de fils utilisés dans le

modèle ordinaire (5 ou 10 mégohms) un nouveau modèle d'ohmmètre a été créé qui, en utilisant la magnéto ordinaire, permet de mesurer facilement 100 mégohms. Un commutateur à 4 positions donne 4 sensibilités, ce qui rend possible la mesure des résistances relativement faibles par shuntage du cadre de mesure.

M. Aliamet.

(A suivre).

L'influence des installations de traction électrique

SUR LES LIGNES A COURANTS FAIBLES ENVIRONNANTES

(Suite et fin) (1).

Installations à courant monophasé. — En Angleterre, le chemin de fer *Midland-Raylway* qui, pour le tronçon *Heysham-Morecambe* et *Lancaster*, est en exploitation depuis le mois d'avril 1908, a une longueur de 37 km et est alimenté par du courant monophasé à 6600 volts, 25 périodes. Le maximum de charge instantanée constaté à l'usine génératrice a été de 900 kW; la longueur de la ligne parallèle à des lignes télégraphiques et téléphoniques est de 14,500 km avec une distance moyenne de 4,30 m entre le fil de contact et les lignes en question (fig. 14).

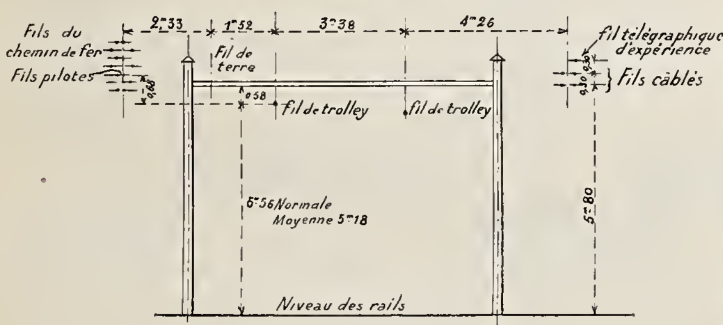


Fig. 14.

Les appareils en fonctionnement sur les lignes à courant faible sont des appareils de block, des cloches, le téléphone et le télégraphe.

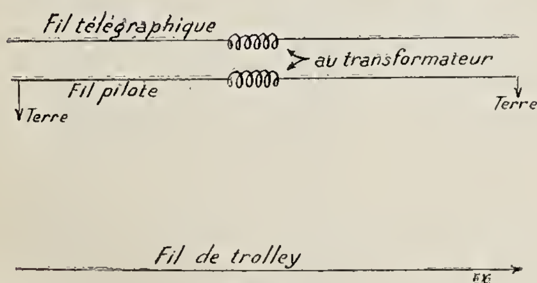


Fig. 15.

Le système adopté afin d'éviter les effets d'induction sur les circuits télégraphiques et qui a donné les meilleurs résultats et les plus efficaces, a été d'insérer l'enroulement d'un transformateur (fig. 15) avec rapport de transformation 1/1 sur les fils du télégraphe, l'autre enroulement étant intercalé dans le circuit d'un fil pilote qui court le long des mêmes fils et est mis à la terre à l'extrémité où la ligne cesse d'être parallèle à la voie.

La polarité dans l'enroulement inséré dans les fils télégraphiques étant naturellement inversée annule tout courant dû à l'induction statique et électro-magnétique.

Pour le téléphone, où les difficultés se sont trouvées plus grandes, les courants électrostatiques produisant les dérangements les plus importants (1), on a inséré le primaire d'un transformateur spécial entre le fil de contact et la terre et le secondaire, de moindre tension bien entendu, entre les deux fils du circuit métallique influencé et la terre, à travers deux condensateurs (fig. 16).

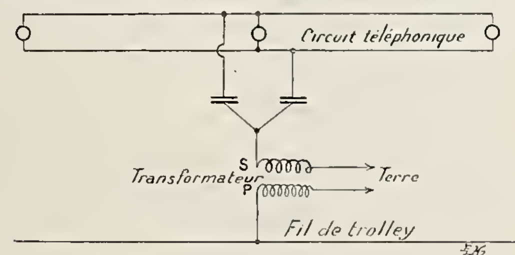


Fig. 16.

Les courants induits étant décalés de 180° par rapport à ceux de la ligne de contact, ces courants induits sont annulés. Le maximum de courant induit a été de 4 milliampères et de 100 volts.

Grâce à ces dispositifs, on a réussi à éliminer tout dérangement.

(1) Voir l'*Electricien*, 4 juillet 1914, p. 1.

(1) La plus forte induction constatée sur les appareils de Heysam, a été lors des essais, le 7e harmonique de 75 périodes.

Fig. 17.

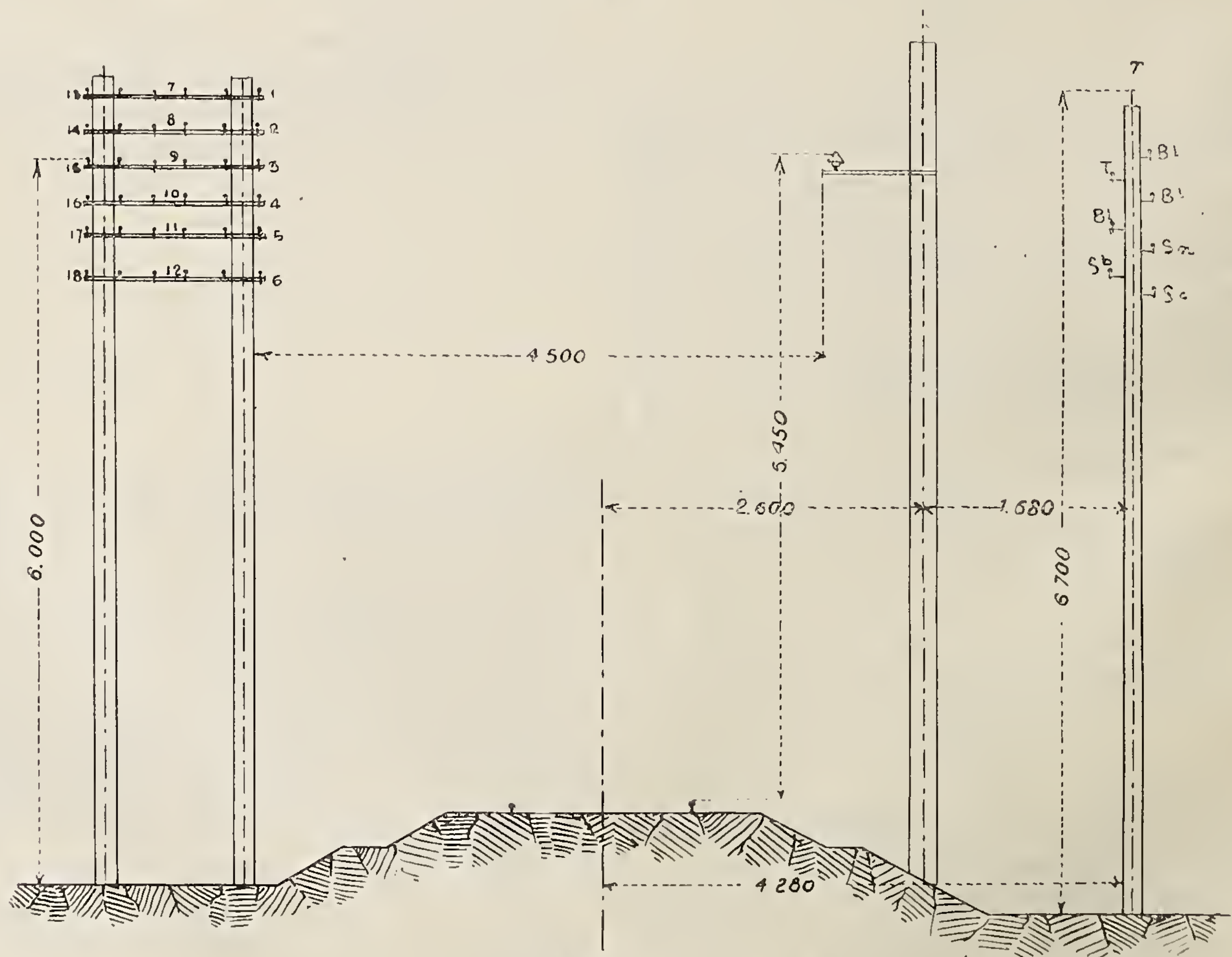


Fig. 18.

En Suisse, dans l'installation d'essai faite sur le chemin de fer Seeback-Wettingen (26,6 km) à courant monophasé 15 000 volts, 15 périodes, les communications téléphoniques sont échangées par des lignes à double fil et on n'a constaté aucun dérangement; les lignes télégraphiques ont été aussi munies d'un fil de retour isolé et les deux fils furent croisés à chaque gare et les appareils ont été reliés alternativement par l'un ou l'autre fil; on a ajouté, en outre, six bobines de décharge et ces dispositions furent suffisantes pour permettre le service ordinaire.

La ligne télégraphique *Bülack-Brugy*, installée avec un seul fil qui suivait parallèlement le chemin de fer pendant 7 km, n'a eu besoin d'aucun dispositif, la longueur voisine du chemiu de fer étant minimum, par rapport à la longueur totale de la ligne de 35 km.

Le réseau de 28 lignes télégraphiques interurbaines suivait le chemin de fer pendant 17,7 km; il était situé à gauche, sur un parcours de 4 km à une distance de 1,5 m de l'axe de la voie et puis, à droite, sur 12,2 km à une distance de 3 m (fig. 17 et 18).

Lors des premiers essais, avec du courant à 15 000 volts et 50 périodes, on constata des perturbations dues à 800 m de parcours parallèle. Ces perturbations étaient indépendantes de l'intensité du courant qu'alimentait les trains et étaient dues à des phénomènes d'induction électrostatique. Elles disparurent lorsqu'on réduisit la fréquence à 15 périodes.

Même à 50 périodes, les perturbations devenaient très faibles dès que la courbe de tension était sinusoïdale.

La courbe de tension, au contraire, était déformée par des harmoniques d'ordre supérieur. Ces harmoniques étaient produits par des moteurs défectueux (fig. 19 et 20). Ces harmoniques disparurent lorsque, au lieu d'encoches ouvertes, on adopta des encoches fermées, ainsi que sur les moteurs de la *Valle Maggia* dont on a reproduit les courbes sur les figures 21 et 22 et que les enroulemeuts inducteurs furent uniformément répartis dans les encoches.

L'on obtint les courbes des figures 23 et 24 et l'on peut en conclure que les moyens les plus efficaces pour faire disparaître les ondes de fréquence supérieure, aussi bien dans les génératrices que dans les moteurs, sont ces dispositifs qui évitent les variations de la réluctance du moteur pendant un tour; c'est-à-dire : *encoches fermées, choix judicieux du nombre d'encoches, extrémités polaires obliques, rainures obliques.*

Concurremment avec ces essais, on fit égale-

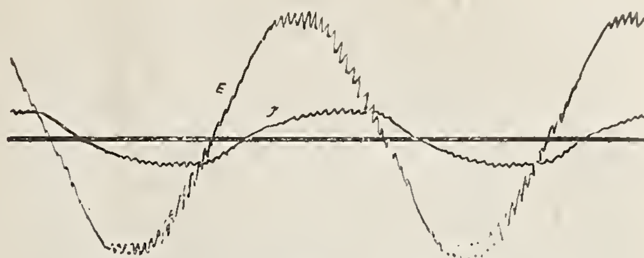


Fig. 19. — Deux moteurs de 250 ch avec induit à rainures ouvertes. Locomotive sans charge, marchant à 30 km : heure, rampe de 10 °/oo.

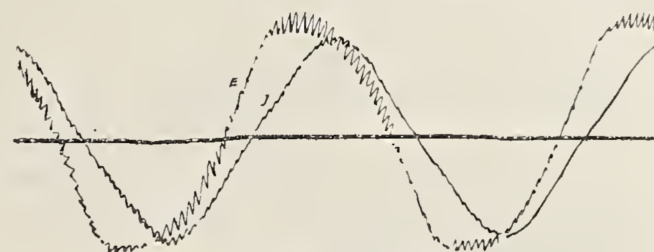


Fig. 20. — Deux moteurs de 250 ch avec induit à rainures ouvertes. Locomotive remorquant 150 tonnes à 35 km : heure, rampe de 8 °/oo.

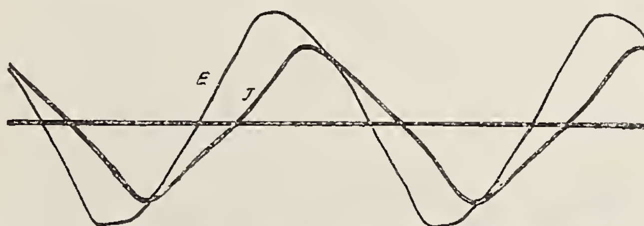


Fig. 21. — Deux moteurs de 60 ch de la ligne de Valle Maggiore 440 t : m, 226 volts, 192 ampères sur la plateforme d'essai.

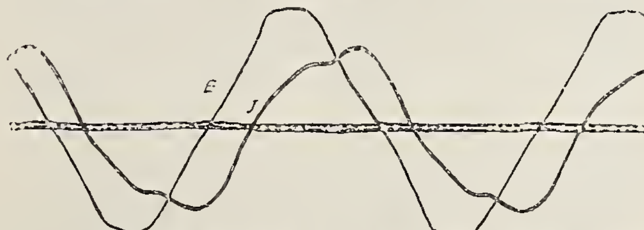


Fig. 22. — Deux moteurs de 60 ch de la ligne de Valle Maggiore, 335 t : m, 410 volts, 148 ampères sur la plateforme d'essai.

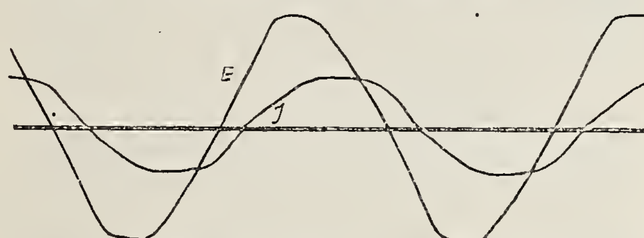


Fig. 23. — Moteur de 250 ch avec induit à encoches fermées de la locomotive déjà indiquée, sans charge, à 40 km : heure, rampe de 8 °/oo.

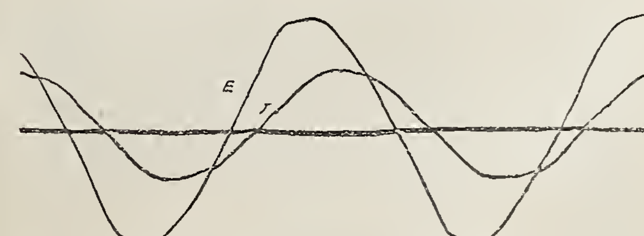


Fig. 24. — Moteur de 250 ch avec induit à encoches fermées de la locomotive déjà indiquée, remorquant 150 tonnes à 45 km : heure, rampe de 10 °/oo.

ment des recherches sur le réseau à courant faible, qui donnèrent les résultats suivants :

La torsion en hélice des deux fils téléphoniques eut pour effet de diminuer, jusqu'à les rendre supportables, les sons produits dans les appareils téléphoniques par des moteurs défectueux. L'adjonction à la ligne téléphonique des bobines de décharge permit de réduire à zéro la charge électrostatique des fils.

Ces mesures sont snffisantes pour supprimer définitivement toute perturbation et permettre sans réserves la circulation des trains.

Voici les résultats de quelques essais faits sur le chemin de fer Naples-Piedimonte d'Alife à courant monophasé 11 000 volts, 25 périodes, où, sur une partie assez longue de la voie, on avait deux réseaux très importants de fils télégraphiques parallèles au chemin de fer.

La f. é. m. induite sur chaque fil des 14 du réseau direct avec le nord de l'Italie, le long du parcours Naples-Frattamaggiore-Aversa-Capua, qui, avant son déplacement, courait parallèlement à la voie sur une longueur de 5,5 km et à une distance de 26 m, a été de 26 à 28 volts et le courant alternatif de 32 à 34 milliampères.

Après le déplacement du réseau télégraphique sur le parcours Naples-Aversa-Marcianise-Capua avec 100 ampères de charge maximum sur le fil de contact, on a eu, sur les fils télégraphiques, 5 volts de f. é. m. induite. Les appareils raccordés à ces fils sont des appareils Baudot, qui ont une résistance de 200 ohms et un coefficient d'induction de 1,425 henry. Avec la résistance de la ligne jusqu'à Rome, de 1000 ohms avec 5 volts, on obtient 5 milliampères de courant induit.

Les appareils Baudot doivent pouvoir fonctionner avec 1 milliampère de courant et, par conséquent, leur fonctionnement pourrait être troublé; en réalité, ces appareils sont réglés pour 30 et 40 milliampères et, par conséquent, le courant induit n'a pas gêné les transmissions.

Sur la ligne *Brigues-Ixelles* des chemins de fer fédéraux suisses, en exploitation depuis 1906, on a, pour une longueur de 21 940 km, des lignes télégraphiques placées parallèlement à 5,50 m de l'axe de la voie.

Le courant adopté pour le chemin de fer est du triphasé à 3000 volts, 16 périodes et la charge maximum, au moment du démarrage des trains, est de 250 ampères environ. Toutes les lignes à courant faible furent munies d'un double fil et mises, pour certaines parties, sous câble isolé au papier. Les résultats obtenus furent très satisfaisants.

M. Castelli, inspecteur aux chemins de fer de l'Etat, dans un article publié dans la *Revue technique des chemins de fer italiens*, dit que sur les circuits télégraphique de la *Valtellina*, il a été suffisant de doubler les fils pour faire cesser les perturbations produites par le chemin de fer triphasé. Ce résultat fit penser que les perturbations étaient produites par des courants vagabonds. Il résultait, d'études faites par le service du mouvement et trafic des chemins de fer de l'Etat, que l'action perturbatrice était due à l'induction électromagnétique et à la conductance du sol interposé entre les rails et une des prises de terre du télégraphe et que le siège de la force électromotrice était dans la plaque de terre.

La valeur maximum de la f. é. m. induite sur les lignes Lecco-Calobrio et Lecco-Colico fut de 53 volts et cette f. é. m. était due, ainsi que je l'ai dit, à l'induction électromagnétique.

M. Castelli est d'avis qu'en éloignant de plus de 2 km les lignes à courants faibles de celles à courant fort, on peut annuler les effets d'induction. Je constate quand même, d'après d'autres essais que j'ai pu faire, que cette distance n'est pas absolument suffisante et qu'elle n'est pas la solution la plus avantageuse du point de vue électrique. Quant à l'utilisation de relais, elle n'a pas été possible pour certains circuits télégraphiques et pour des circuits qui en étaient déjà munis. Là où il n'était pas possible de doubler les fils, on a dû recourir à des câbles aériens et souterrains du type téléphonique.

Sur la ligne Gênes-Dusalla, on a effectué un déplacement très important d'un réseau de 14 fils télégraphiques et, de même, on a déplacé 5 fils télégraphiques sur le parcours Turin-Modane.

Comme conclusion, il résulte des essais que j'ai énumérés que les dispositifs que l'on peut adopter pour chaque genre de perturbation, selon les installations et les parcours des lignes, sont nombreux et différents et que tous sont plus ou moins efficaces. Le choix, naturellement, doit être fait après sérieux examen, d'autant plus qu'aujourd'hui l'on ne peut encore établir des règlements relatifs aux dispositifs à employer pour éviter des perturbations qui ne sont pas encore suffisamment étudiées.

Le ministère des postes et télégraphes d'Italie, pour se garantir des conséquences dues aux phénomènes d'induction, fait souscrire par les sociétés privées des engagements qui conduisent les sociétés à renoncer, au besoin, aux installations projetées.

Avec les prétentions du ministère, qui n'admet sur ses lignes que des courants induits ne dépassant pas 1 ou 2 milliampères, tandis que ses

appareils fonctionnent à 30 et 40 milliampères, on prohibe certainement l'emploi pour la traction des systèmes à courants alternatifs. Pourtant, le système monophasé a eu de très larges applications telles que, aujourd'hui, on peut compter, partie en exploitation, partie en construction, 3676 km de lignes équipées avec ce système avec une puissance de 493 152 ch pour le matériel roulant.

Je me plais à croire que l'Etat pourvoira, à ses frais, à la protection de ses lignes télégraphiques, en doublant au moins les fils des circuits principaux pour les mettre à l'abri de toutes les applications industrielles, éventuelles, possibles, car il a l'obligation de protéger le développement de l'industrie nationale en général et de la traction électrique en particulier qui, dans notre Italie, riche en houille blanche, va prendre une extension considérable.

Ing. Italo Pellizzi.

Le système métrique décimal

ET LE SENS INTANGIBLE DE SES TEXTES ORIGINAUX

Dans de précédents articles (1), nous avons signalé et combattu l'étrange et récente tentative de donner une signification nouvelle à d'anciens textes et de changer le sens jusqu'alors incontesté de certains mots; nous sommes amené aujourd'hui à préciser l'origine de cette entreprise fâcheuse et les modifications successives de rédaction qui lui servent de prétexte.

En premier lieu, la distinction essentielle de définition entre les unités et les étalons a disparu et cependant les textes d'origine la maintenaient expressément :

Pour les unités, la loi du 18 germinal an III a ainsi formulé les définitions :

« On appelera :

« *Mètre*, la mesure de longueur égale à la dix-millionième partie du méridien terrestre compris entre le pôle boréal et l'équateur;

« *Gramme*, le poids absolu d'un volume d'eau pure égal au cube de la centième partie du mètre à la température de la glace fondante;

[A cette définition s'ajoute cette citation du rapport de Tralles du 11 prairial an VII : « Le vrai kilogramme ou le décimètre cube d'eau distillée au maximum de densité pèse 18 827,15 grains dans le vide.]

(1) Voir l'*Electricien*, 1er semestre 1914, pp. 180, 199, 306, 375. L'opposition qui a trouvé asile dans l'*Electricien*, la polémique accueillie dans la *Technique moderne* et l'article de l'*Eclair* qui en a informé la presse ont jusqu'ici été inutiles.

Le « projet de loi sur les unités de mesure », dont le vote a été enlevé d'urgence à la Chambre pendant la tumultueuse journée du 3 avril, n'avait pas été transmis au Sénat en temps utile; il a néanmoins été accueilli depuis d'une main ministérielle.

Pour les étalons, la même loi énonce :

« Le *mètre* et le *kilogramme* en platine déposés le 4 messidor dernier au Corps législatif par l'Institut national des Sciences et des Arts sont les étalons des mesures de longueur et de poids dans toute la République. »

Ce mètre et ce kilogramme sont ceux déposés ensuite aux Archives nationales; ils ne sont ainsi que des étalons (c'est-à-dire la représentation des unités et non pas les unités elles-mêmes) et il ne peut en être autrement de leurs copies en platine iridié, étalons prototypes internationaux ou nationaux.

En second lieu, les textes ci-dessus rappelés disent plutôt nettement que le *gramme* est l'unité de poids et que le *kilogramme* est l'étalon de poids du système métrique décimal.

Nous allons voir par quel détour on se flatte néanmoins aujourd'hui de la fabuleuse prétention d'avoir détaché le kilogramme de sa définition ancienne dans son existence légale (1).

Le sens du mot poids n'avait jamais fait l'objet d'aucune ambiguïté; on rappelle justement celui-ci (mais en énonçant à tort sa précision comme une nouveauté) en disant :

« Le terme *poids* désigne une grandeur de la même nature qu'une *force*; le poids d'un corps est le produit de la masse de ce corps par l'accélération de la pesanteur; en particulier, le poids normal de la masse de ce corps par l'accélération normale de la pesanteur (le nombre 980,665 cm : sec^2 est précisé comme valeur du g normal).

(1) Déclaré fait accompli dans la *Technique moderne* du 15 mai 1914, p. 371.

*
* *

La confusion des unités et des étalons et l'omission opportune de quelques mots suffiront ensuite :

Le texte des procès-verbaux du Comité des poids et mesures disait en 1887 :

« La masse du kilogramme international est prise comme unité pour le service des poids et mesures. »

On écrit en 1901 :

« Vu la décision du Comité des poids et mesures du 15 octobre 1887 par laquelle le kilogramme a été défini comme unité de masse. »

En suite du texte de la Conférence générale réunie en 1889 à Paris dans sa deuxième séance sanctionnant les prototypes. . . . . . .

. . . .

Considérant l'identité de longueur du mètre et l'identité de la masse du kilogramme international, avec la longueur du mètre et la masse du kilogramme déposés aux archives de France. .

Considérant que le mètre et le kilogramme internationaux remplissent les conditions exigées par la convention du mètre, *sanctionne* :

1° Le prototype du mètre choisi par le Comité international;

Ce prototype représentera désormais, à la température de la glace fondante, l'unité métrique de longueur;

2° Le prototype du kilogramme adopté par le Comité international;

« Ce prototype sera considéré désormais comme unité de masse. »

On s'autorise ainsi :

« Vu la décision contenue dans la formule de sanction des prototypes du système métrique, acceptée à l'unanimité par la Conférence générale des poids et mesures de 1889;

« Considérant, etc. »

Les considérants ne sont pas reproduits et l'on conclut hardiment :

1° Le kilogramme est l'unité de masse; il est égal à la masse du prototype international du kilogramme.

Nous prétendons faire remarquer et soutenir ici que :

Dans ce dernier texte, « sera considéré » est écrit pour « représentera » de l'alinéa relatif à l'étalon du mètre et il n'est pas douteux que le prototype du kilogramme soit désormais l'étalon de masse.

Et l'on avait seulement le droit d'écrire :

La masse du kilogramme est l'étalon de masse; elle est égale à la masse du prototype international du kilogramme.

Voici, d'autre part, les remarques insérées en caractères minuscules dans un décret du 28 juillet 1903 portant modification du Tableau des mesures légales (1).

« Le mètre est la longueur à la température de zéro du prototype international, etc. . . . .

« La longueur du mètre est très approximativement la dix millionième partie du quart du méridien terrestre, qui a été prise comme point de départ pour l'établir.

« *La masse* d'un corps correspond à la quantité de matière qu'il contient; son *poids* est l'action que la pesanteur exerce sur lui. En un même lieu, ces deux grandeurs sont proportionnelles l'une à l'autre; dans le langage courant, le terme *poids* est employé dans le sens de *masse*.

« *Le kilogramme* est la masse du prototype international, etc. . . . .

« La masse du kilogramme est très approximativement celle de 1 décimètre cube d'eau à son maximum de densité, qui a été prise comme point de départ pour l'établir.

*
* *

Nous demandons si les Français en général et les électriciens en particulier n'ont plus le droit de se référer aux textes originaux et de savoir lire.

Enfin, nous ajoutons, pour conclure, une indiscrète question; si le mot kilogramme perdait son sens d'étalon de poids (force), que deviendrait celui du mot kilogrammètre attribué à l'unité de travail et sa signification étymologique.

E. Raverot.

NOTES COMPLÉMENTAIRES

I. — Sur une précaution de rédaction dans la définition des grandeurs physiques.

La notion d'une grandeur physique, sa définition et la formule de dimension qui la résume sont essentiellement indépendantes du choix des unités de mesure. Il

---

(1) Ce décret — d'une singulière et contradictoire rédaction — est toute la légalité de la transposition des définitions du kilogramme, promu unité de masse (aussi du sens nouveau du mot *litre*); il est tout le fondement de l'enseignement illégal propagé depuis. C'est à l'occasion, sous le prétexte plutôt, de la loi du 4 juillet 1903, promulguant (aussi avec un remplacement fallacieux) les étalons internationaux, qu'il a été rendu; mais la loi et le décret ont été soigneusement séparés dans la publication du *Bulletin des lois*.

y a lieu, en conséquence, d'éviter que leurs expressions se confondent avec celles des quantités physiques, — grandeurs mesurées, — en dehors et au dessus desquelles elles doivent rester. Cela conduit à écarter ainsi des définitions le mot unité et l'énoncé d'aucune valeur numérique.

Une *surface* est l'étendue évaluée par le produit de deux longueurs et s'exprime symboliquement par le carré d'une longueur $[S] = [L^2]$.

Un *volume* est l'espace exprimé par le produit de trois longueurs et symboliquement par le cube d'une longueur $[V] = [L^3]$.

Une *vitesse* est le quotient d'un chemin parcouru par sa durée de parcours $[v] = \left[\frac{L}{T}\right]$.

Une *accélération* est le quotient d'une vitesse par une durée $[g] = \left[\frac{v}{T}\right] = \left[\frac{L}{T^2}\right]$

La *densité* d'un corps est le quotient de sa masse par son volume, ce qui s'énonce symboliquement $[D] = \left[\frac{M}{V}\right] = \left[\frac{M}{L^3}\right]$.

(Le mot s'emploie, avec une signification analogue, par rapport à la surface, en parlant de densité de flux, de courant, de population.)

La densité désigne la masse intrinsèque d'un corps et ce devrait être aussi le sens des termes *masse spécifique* et *masse volumique*.

On devrait de même entendre par *poids spécifique* d'un corps le quotient de son poids par son volume $[p_s] = \left[\frac{P}{V}\right] = \left[\frac{P}{L^3}\right]$.

Mais l'usage attribue plutôt à ce terme le sens de quotient du poids d'un corps par rapport à celui d'une substance prise pour type, — ce qui devient numériquement équivalent quand on fait égal à l'unité le poids de la substance type, mais n'est, à proprement parler, qu'un poids spécifique relatif.

Et le mot densité est indistinctement aussi employé pour densité relative (1).

Une *force*, est par définition, le produit d'une masse par une accélération $[F] = [Mg] = [M L T^{-2}]$.

Une *pression* est une force rapportée à la surface sur laquelle elle s'exerce

$$[\Pi] = \left[\frac{F}{S}\right] = \left[\frac{M L T^{-2}}{L^2}\right] = [M L^{-1} T^{-2}].$$

(1) Mais ce qui donne lieu à d'inextricables malentendus, c'est l'introduction du mot unité dans la définition de ces grandeurs.

Pour certains auteurs, la *masse spécifique* est le quotient de l'unité de masse par l'unité de volume, — pour d'autres, c'est la *masse volumique* qui a ce sens, — et cela rend l'expression numérique de leur masse spécifique ou de leur masse volumique tributaire du choix des unités, tributaire aussi de la cohérence plus ou moins absolue de celles-ci. Chacun parle son idiome personnel et combat pour lui comme les logiciens de jadis à propos des syllogismes en barbara, en baroco et en baralipton.

Elle exprime relativement une densité de force ; la pression atmosphérique est celle résultant de l'intensité de la pesanteur à la surface de la terre.

L'*impulsion* d'une force est le produit de cette force par la durée de son application

$$[\mathfrak{Q}] = \begin{cases} [FT] = [M L T^{-1}]. \\ [MV] = [M L T^{-1}] \end{cases}$$

La *quantité de mouvement* d'un corps mis en mouvement — produit de sa masse par sa vitesse — lui correspond.

L'*énergie* est le travail mécanique — produit de la force par son déplacement —

$$[W] = [M L T^{-2} \times L] = [M L^2 T^{-2}].$$

La *puissance mécanique* est le quotient du travail par sa durée

$$[P] = \left[\frac{W}{T}\right] = \left[\frac{M L^2 T^{-2}}{T}\right] = [M L^2 T^{-3}].$$

II. — Sur un détail historique de la nomenclature du système métrique.

La nomenclature méthodique qui a prévalu dans la loi du 18 germinal an III avec les noms dus à Prieur (1) comporte pour des unités de même valeur des noms particuliers distincts créés intentionnellement pour éviter la confusion des mesures de genre différent :

Le *mètre cube* prend le nom de *stère* pour le cubage des bois;

Cent mètres carrés s'appellent l'*are* pour l'évaluation superficielle des terrains;

Le *décimètre cube* porte le nom de *litre* pour les mesures de capacité;

Et ces unités pratiques (c'est-à-dire ces étalons d'usage différent) ont leurs multiples et sous-multiples méthodiques.

Tel est encore l'état actuel de la législation qui n'a pas été atteinte (et ne doit pas l'être) par un débat que les métrologistes auraient eu en leur particulier depuis 1901 et qui aurait visé à faire du litre une unité distincte du décimètre cube, visé à établir une distinction arbitraire entre l'*espace en relief* et l'*espace en creux*. A cet égard, un numéro récent de la *Revue scientifique* (revue rose) contient un exposé historique absolument fantaisiste, en contradiction absolue avec les textes originaux que nous avons récemment reproduits ici.

Quant au changement de définition dont il serait question, il faut préciser qu'il aurait pour prétexte la divergence entre la valeur du kilogramme-étalon et le poids du décimètre cube d'eau (cette divergence d'abord exagérée est cependant reconnue aujourd'hui de valeur infime). Et le prétexte lui-même se résume dans la confusion de l'unité avec l'étalon (2).

(1) Bigourdan, *Système métrique*, p. 82.

(2) Nous ne discernons pas bien nettement le but visé dans l'article. Mais nous nous rappelons que M. Lallemand, commissaire du gouvernement, a, dit-on, — aussitôt après la mort du regretté Bouquet de la Grye, — fait cadeau à l'Angleterre de notre méridien national. Il devrait en rester sur ce succès; prétend-il au contraire ce bon frère, enlever maintenant au populo français son « canon » républicain? — (écho de la *Patrie*).

Lampes 1/2 watt à faibles intensités lumineuses

COMBINÉES AVEC UN RÉDUCTEUR

Le développement de l'industrie des lampes à incandescence montre que toutes les lampes fabriquées jusqu'à présent sont, par leur nature même, des lampes à basses tensions. On sait que la fabrication de lampes à filament de carbone pour de basses tensions était moins coûteuse que celle des lampes pour les tensions normales de 110 et 220 volts. Les lampes à filament d'osmium ne furent fabriquées que pour de basses tensions et les lampes au tungstène à basses tensions offraient infiniment plus d'avantages que les lampes établies pour les tensions normales de 110 et 220 volts. La cause en est que la fabrication de lampes à filaments gros et courts sera toujours plus facile que celle de lampes à filament longs et minces, car l'expérience a démontré qu'un fil gros et court offre non seulement plus de résistance et, par conséquent, peut supporter une charge plus élevée, mais encore la fabrication en est plus facile et plus économique que celle d'un fil long et mince. L'historique de l'éclairage électrique montre également que lors de chaque innovation on commençait toujours à fabriquer des lampes à basses tensions et à hautes intensités lumineuses, pour arriver progressivement à obtenir des lampes pouvant supporter des tensions plus élevées et des intensités plus faibles.

Quant aux lampes demi-watt (fig. 25), dernièrement lancées sur le marché, le filament métallique est porté à une haute température, ce qui entraîne la grande économie qui caractérise ces lampes. Les lampes à filaments métalliques connues jusqu'ici ne permettaient pas d'atteindre une aussi haute température qui aurait eu pour conséquence immédiate une pulvérisation du filament. En dehors de l'atmosphère d'azote, ce n'est que le fil gros qui, pouvant supporter une charge d'au moins 2 ampères, produit l'économie appréciable des lampes demi-watt. Il en résulte qu'il n'est pas possible de choisir à volonté les intensités des lampes demi-watt et l'on est soumis à la tension du réseau d'alimentation. Pour une tension de 110 volts, la lampe demi-watt la plus petite qu'on puisse actuellement construire est de 400 bougies, tandis que pour une tension de 220 volts la plus petite est d'au moins 800 bougies. Pour arriver à des intensités lumineuses plus faibles, il faut nécessairement réduire les tensions.

Dans les réseaux à courant alternatif, on peut réduire les tensions à volonté en se servant des transformateurs brevetés de la Reduktor-Elektrizitæts-Gesellschaft, de Francfort-sur-Mein. Ce



Fig. 25. — Lampe 1/2 watt de 50 bougies, 14 volts.

système consiste à intercaler de petits transformateurs (réducteurs) sur le circuit des lampes de telle sorte qu'ils soient montés en parallèle sur la canalisation principale, chaque réducteur alimentant une lampe ou un groupe de lampes. Les réducteurs réduisent alors la tension du réseau à la valeur voulue pour les lampes. La mise en circuit ainsi que la mise hors circuit des réducteurs s'effectue alors sur le circuit primaire, tandis que les lampes sont alimentées par le circuit secondaire des réducteurs, de sorte que ces derniers après leur mise en circuit fonctionnent toujours à pleine charge. Il convient que les réducteurs soient montés le plus près possible des lampes afin d'éviter des pertes de tension dans la canalisation. Grâce à ce système, les pertes à vide ainsi qu'une consommation inutile de courant par suite d'une charge partielle des transformateurs et des différences de tension sont complè-

tement évitées. Le rendement des transformateurs, même des plus petits, est tellement favorable que les pertes dans les réducteurs ne sont qu'insignifiantes. Voici, d'après un certificat d'essai, établi par M. F. Niethammer, les caractéristiques principales des réducteurs :

Débit en watts.	Tensions		Poids en kgs.	Hauteur totale m/m.	Diamètre m/m.	Rendement en °/₀.	Cos φ.	Observations.
	Primaire.	Secondaire.						
750	110	60	9,80	180	134	97,1	0,999	1 bobine.
450	150	65	9,80	180	134	93,7	0,997	2 »
75	220	14	2,50	110	87	91,5	0,981	1 »
25	120	14	0,76	74	64	88,3	0,983	1 »
10	120	14	0,49	70	53	88,8	0,967	1 »

En se servant de ce système, la consommation de courant de la lampe y compris les pertes dans le réducteur est seulement, pour toutes les tensions et intensités, d'environ 0,6 watt par bougie, la durée de la lampe étant d'environ 800 heures.

Les réducteurs sont parfaitement construits et ne modifient nullement l'aspect des appareils d'éclairage.

Les figures 26, 27 et 28 représentent différents modèles de réducteurs.

Les prix de ces appareils étant très réduits, l'amortissement à compter est, par conséquent, également peu important, de sorte que le bon rendement d'une installation de réducteurs avec des lampes n'est point défavorablement influencé, d'autant moins que, pendant ces dernières années, le développement de la fabrication des transformateurs a été tel qu'aujourd'hui la durée des appareils est presque illimitée.

Les lampes demi-watt n'ayant qu'un seul filament gros et court, leur résistance mécanique est tellement grande qu'on peut considérer les lampes comme incassables. Leur prix est presque le même que celui des lampes à filament métallique ordinaire. En établissant une comparaison entre ces dernières lampes et les lampes demi-watt, on obtient les résultats suivants :

Lampe à filament métallique ordinaire, 120 volts :

50 bougies à 1000 heures et 0,50 fr le kWh coûtent environ.	26,25 fr
1 lampe de rechange.	1,40 »
Total.	27,65 fr

100 bougies à 1000 heures et 0,50 fr le kWh environ.	52,50 fr
1 lampe de rechange.	3,25 »
Total.	55,75 fr

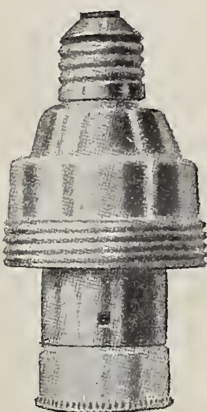


Fig. 26. — Réducteur » douille.

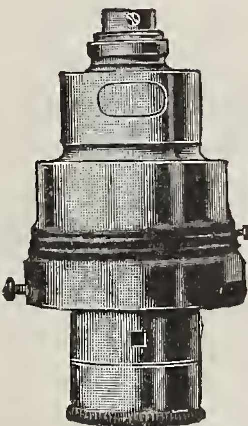


Fig. 27. — Réducteur simple.

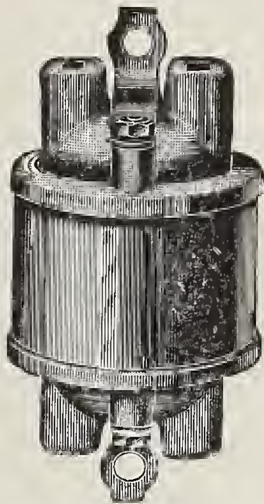


Fig. 28. — Réducteur pour suspension.

Lampe demi-watt avec réducteur, 120 volts de tension primaire :

50 bougies à 1000 heures et 0,50 fr le kWh coûtent environ.	15 fr
1 lampe de rechange.	2,25 »
Amortissement du réducteur.	2,50 »
Total.	19,75 fr

100 bougies à 1000 heures et 0,50 fr le kWh environ.	30 fr
1 lampe de rechange.	3,25 »
Amortissement du réducteur.	2,50 »
Total.	35,75 fr

Avec les tensions de 220 volts et au-dessus, le résultat est encore plus favorable pour la lampe 1/2 watt, car, comme on le sait, pour ces hautes tensions, les prix des lampes à filaments métalliques ordinaires sont encore plus élevés. Vu l'état actuel de la fabrication des transformateurs, on trouvera aussi assez élevé le taux d'amortissement indiqué ci-dessus et, si l'on en tient compte, on pourra dire à juste titre que les lampes demi-watt munies de réducteurs offrent une économie effective de presque 50 0/0.

En dehors de cette économie, il faut également prendre en considération les autres avantages des lampes demi-watt, parmi lesquels il faut particulièrement citer leur lumière qui, par suite de la haute température du filament, est d'un blanc brillant et absolument fixe. L'éclat en est tel qu'il convient de dépolir les ampoules à moitié. La perte de lumière qui en résulte est relativement peu importante. Pour des lampes d'intensités plus élevées, on peut d'ailleurs employer des globes diffuseurs, par exemple des globes opales qui ne causent que des pertes insignifiantes de lumière.

Sur la détermination générale des supports de canalisations aériennes.

Les conducteurs aériens exercent sur leurs supports, poteaux, potelets, consoles, ferrures, des efforts variés dont l'origine est pour une part leur propre poids et pour l'autre certaines causes accidentelles, action du vent, surcharges de neige, de glace, etc... Il importe au plus haut point d'examiner avec la plus grande attention les conditions de résistance mécanique de ces installations. On ne saurait y consacrer trop de soin, surtout si l'on réfléchit aux inconvénients et accidents que peuvent occasionner des lignes mal établies, des supports insuffisants, des appuis incertains : accidents aux personnes, surtout avec les lignes à haute tension, et accidents au matériel, donc graves responsabilités et tout au moins entretien onéreux, pertes de temps et d'argent.

La détermination mécanique d'un appui comporte deux opérations bien distinctes.

D'abord il faut préciser exactement le sens, la valeur absolue et les points d'application des divers efforts auxquels il devra résister ou plus exactement les résultantes de ces efforts. Ces efforts connus, il reste à en déduire, en appliquant les lois ordinaires de la résistance des matériaux, la forme générale et les dimensions des pièces.

Généralement les problèmes du premier ordre ne comportent pas de grandes difficultés mécaniques. Les efforts agissent sur le fil ou câble qui transmet ses réactions aux supports En ce qui concerne le fil ou câble lui-même, il travaille uniquement à l'extension : aucune difficulté, la seule condition à observer est que dans les conditions les plus défavorables la traction qu'il supporte ne dépasse jamais la valeur pratique de sécurité.

On détermine également, sans grande difficulté, les actions que le câble exerce sur son support au point d'attache. Elles ont ce point pour point d'application et pour direction une tangente en ce même point à la courbe formée par le câble. Cette tangente est généralement dans un plan vertical, puisque le poids du câble et l'action des surcharges accidentelles de neige ou glace ont la direction de la verticale et font prendre au câble tendu entre ses extrémités la forme d'une courbe plane dite chaînette. Cependant, par grand vent, chaque élément du câble est soumis à un effort oblique, par conséquent à une composante horizontale; la tangente à l'extrémité ne sera plus dans un plan vertical. Cela revient à dire qu'il existera au point d'attache du câble un effort oblique décomposable en deux forces, l'une contenue dans le plan vertical qui passe par ce point et l'autre horizontale perpendiculaire au même plan. D'une façon générale cependant, c'est surtout au point de vue de la résistance du câble lui-même que l'action horizontale du vent doit être retenue. Dans la plupart des cas, en effet, l'action du vent sur le support lui-même (poteau bois, poteau métallique...) est toujours plus importante que la composante horizontale qui peut lui être transmise par le câble sous la même influence, et on pourra négliger cette dernière. Un calcul des plus simples permet d'ailleurs de se rendre compte dans chaque cas de ce qu'il convient de faire. On évalue séparément la surface du câble et la surface totale qu'offre le support

au-dessus du sol; on multiplie ces surfaces par la valeur (kg : cm²) de la pression du vent et, comparant les résultats, on apprécie ce qu'on peut négliger.

Dans ces calculs, on suppose toujours que la direction du vent est horizontale et on se sert des formules et coefficients suivants.

La pression P par *mètre carré* (kg : m²) exercée par le vent sur une surface plane normale à la direction de sa vitesse V (mètres) est approximativement

$$P = 0{,}135\ V^2$$

On calcule, au moyen de cette formule, la pression en kg : m² qui correspond à la vitesse du vent envisagé; puis, pour avoir la pression totale, on évalue en mètres carrés la surface S soumise au vent et on forme le produit $P\ S$.

Il ne s'agit là, bien entendu, que d'une formule empirique.

Lorsque la surface exposée au vent, comme c'est le cas des câbles ou des poteaux, est, non plus plane, mais cylindrique, la pression est moindre, les filets d'air étant plus facilement guidés vers l'extérieur.

Il faut, pour ces surfaces, calculer la pression d'après la formule précédente en prenant pour surface exposée au vent la projection de la surface cylindrique sur un plan perpendiculaire à la direction du vent. Puis on multiplie le résultat trouvé par un coefficient de réduction égal à 0,60.

Il est facile de se rendre compte que la formule ci-dessus conduit à une pression de 120 kg : m² pour un vent type de 30 m par seconde agissant sur une surface plane normale et, par conséquent, à une pression de 70 kg : m² (chiffres arrondis) pour le même vent agissant sur une surface cylindrique.

Si on tient à la précision ou si elle s'impose, rien de plus simple que de tenir compte de la part d'action du vent sur le câble : on a calculé cette action pour toute la longueur de câble comprise entre deux appuis voisins, soit n kg; elle équivaudra à une force horizontale $\frac{n}{2}$ kg agissant à chaque point d'attache du câble, normalement au plan vertical contenant les deux points d'attache. Il est donc toujours facile de tenir compte de cette action, dont l'effet, s'il n'était négligeable, serait d'introduire un moment de flexion ou de renversement du support.

Toute action de vent mise à part, il s'exerce au point d'attache d'un câble une action oblique tangente au câble : c'est la tension du câble.

La tension T d'un câble tendu entre deux appuis distants de a mètres, lorsque la flèche est f mètres a pour valeur

$$T = \frac{p\,a^2}{8f}.$$

Dans cette formule connue, p est le poids en kg de *un mètre* du câble.

On peut pour chaque câble décomposer cette tension en une force verticale, comprimant le support et une force horizontale contenue dans le plan vertical passant par les deux extrémités du câble.

Quand on a fait semblable opération pour les divers câbles attachés au support, on voit qu'on a déterminé tous les points d'application, toutes les composantes verticales et toutes les composantes horizontales. Ces composantes sont dans un même plan vertical ou dans des plans verticaux différents, suivant que les supports consécutifs sont alignés ou forment un angle. Il reste à tenir compte de l'action du vent sur le support lui-même, action qui doit être examinée dans toutes les conditions défavorables.

Mais les câbles ne sont pas directement attachés à même le support. Ils y sont fixés par l'intermédiaire d'isolateurs scellés eux-mêmes sur des supports accessoires de formes très diverses, les ferrures d'isolateurs. Il y aura donc lieu de considérer, d'une part, les conditions de résistance propre de ces organes; d'autre part, de quelle manière ils transmettent au support proprement dit les efforts exercés par les câbles. Il faut encore examiner les conditions de résistance des attaches réalisées entre ces ferrures d'isolateurs et le support.

Il est important d'examiner la transmission des efforts des câbles aux supports. Cette étude se fait par les procédés ordinaires de la statique. Il faut observer qu'elle introduit des couples qui peuvent ne pas toujours se neutraliser, principalement dans les supports en treillis, et qu'il peut, par suite, se produire des efforts de torsion ou de flexion. Un support est ainsi susceptible de travailler à l'extension, à la compression, à la flexion, à la torsion.

Dans les poteaux ou supports composés ou en treillis, chaque pièce doit être étudiée pour elle-même suivant la nation des efforts qu'elle supporte. Les procédés de la statique graphique sont souvent fort commodes et rapides dans des déterminations de ce genre.

Indépendamment de ces conditions de résistance mécanique, les supports doivent encore satisfaire à des conditions de stabilité. Il faut que, sous l'action des forces qui leur sont appliquées,

ils tiennent debout. Aux forces qui, laissées à leur jeu naturel, tendraient à les renverser, devront être opposées des forces antagonistes. Ces dernières pourront être demandées à des réactions convenables telles qu'un encastrement, un simili-encastrement, des appuis, des ancrages, haubannages, etc. Ces conditions sont des plus importantes et demandent un examen tout à fait minutieux, parce que les dispositions qui s'opposent au renversement doivent être assez élastiques pour conserver une valeur suffisante même dans dans les cas accidentels.

D'autres considérations doivent encore présider à l'établissement des supports. Ceux-ci sont faits pour supporter la ligne une fois construite. Mais ils doivent aussi résister aux efforts souvent considérables qu'on ne peut éviter de produire lors du montage. En édifiant une ligne, on est amené à se servir de certains poteaux comme appuis de tirage sans qu'il soit toujours facile de prévoir à l'avance quels d'entre eux auront à supporter ce genre d'efforts, ni quelle sera l'importance de la traction exercée.

On a donc toutes les raisons d'adopter dans des calculs de ce genre de larges coefficients de sécurité.

On voit combien il est difficile de donner une méthode à la fois générale et simple pour ces évaluations. La pratique précisera la valeur de ces recommandations. Elle montrera mieux le procédé et les variations qu'il y faut apporter pour le plier à toutes les éventualités et à toutes les exigences des cas particuliers. A défaut d'une méthode uniforme, quelques nécessités essentielles dominent la question et l'on doit toujours les avoir présentes à l'esprit, sous peine d'erreurs grossières. La détermination des efforts qui contraignent un support se réduit à une analyse rigoureuse des forces extérieures. Cette analyse doit être complète; elle ne doit laisser aucune force de côté; si banale que paraisse cette recommandation, elle est fort loin d'être inutile et il est beaucoup plus facile et moins rare qu'on ne serait tenté de le croire de faire, bien involontairement, de ces omissions aussi regrettables que dangereuses. L'analyse des forces agissantes doit encore aboutir à une classification par nature d'efforts; une décomposition ou une combinaison arbitraire serait de nulle utilité. Il faut se rendre compte des efforts qui tendent à allonger, comprimer, fléchir, cisailler, flamber une pièce et vérifier les conditions de résistance pour chacun d'eux successivement, puis en superposant leur action. Il faut aussi s'inquiéter du mode de fixation du support lui-même et de la nature du milieu dans lequel on l'engage, sol, maçonnerie... Les réactions varient dans chaque cas et par conséquent aussi les conditions de stabilité. Quand on a fait la réduction des forces extérieures, lorsqu'il s'agit d'un support formé de plusieurs pièces il faut se rendre compte des actions qui s'exercent à chaque point d'assemblage, à chaque nœud. C'est là une décomposition qu'on peut faire analytiquement, mais à laquelle on est plus facilement et plus rapidement amené par les méthodes de la statique graphique. L'avantage de cette dernière méthode est d'aboutir à un tracé géométrique qui parle aux yeux et sur lequel on voit immédiatement quelles modifications il y a intérêt à apporter à une forme de support établie *a priori* pour la mieux adapter aux conditions mécaniques qu'elles doit remplir. C'est qu'en effet la résistance de matériaux n'a pas seulement pour but de contrôler la solidité des pièces, elle conduit par la même voie à la recherche de la meilleure utilisation de la matière. Bien des formes, bien des dispositifs peuvent s'équivaloir pour un même objet, quant à la résistance mécanique, chacun a été étudié de façon qu'individuellement ses parties soient bien dimensionnées pour sa part d'effort; chacun a un certain poids et un prix de revient de main-d'œuvre déterminé.

Parmi ces dispositifs, mécaniquement équivalents en résistance, il y en aura certainement un ou quelques-uns dont le prix de revient total (poids de matière et main-d'œuvre) sera plus avantageux. C'est à l'un de ceux-là qu'il faut s'efforcer d'aboutir et justement la statique graphique en facilite beaucoup la recherche parce qu'elle permet de se rendre compte rapidement, par des tracés simples, de l'effet d'une modification de forme. Pour être complet, il faut encore dire qu'à ce prix de revient optimum on n'arrive pas de même partout. Le prix de façon que coûte un support dépend des moyens d'exécution de l'outillage dont on dispose : tel mode de construction que repousserait un grand atelier sera, au contraire, et à juste raison, préféré par un petit constructeur; le premier, qui travaille mécaniquement et à bon compte, donnera la préférence aux dispositifs légers, alors qu'on verra souvent le second s'inquiéter moins du poids que de simplifier le plus possible l'exécution, qu'il fait à peu près à main d'homme et qui lui coûte cher. C'est donc là surtout affaire de circonstance et d'appréciation.

On tend de plus en plus aujourd'hui, au moins pour les lignes à haute tension, à remplacer les poteaux en bois par des poteaux métalliques et

mieux encore par des poteaux en ciment armé. Outre qu'il n'est pas toujours facile de trouver des poteaux de bois de la hauteur convenable et bien droits, il faut compter avec les détériorations qui peuvent les atteindre et qui en rendent le remplacement relativement fréquent; enfin il est certain que leur montage ne présente pas autant de garanties de solidité que les poteaux en fer et en ciment armé. Parmi ceux-ci, c'est nettement au ciment armé que vont nos préférences. Un poteau en ciment armé, travaillant à la flexion et à la compression, est dans d'excellentes conditions de résistance eu égard aux matériaux qui le constituent. Les poteaux en treillis coûtent cher de fabrication et de transport. (Laissons de côté les poteaux tubulaires dont le champ d'application est plus restreint.) Les poteaux en ciment armé peuvent être construits sur place à peu de frais; le transport des matériaux est peu coûteux : du fer rond en bottes et du ciment qu'on peut acheter un peu partout. Le transport à pied d'œuvre, plus divisé, est aussi plus facile. La fabrication sur place est facile : un bon chef d'équipe et quelques aides en viennent vite à bout; elle se réduit à la construction d'un coffrage, au placement des fers, à la préparation et au coulage du ciment. Un des grands avantages est qu'on peut terminer le poteau dans le sol par un massif armé peu coûteux formant fondation et qui accroît beaucoup la solidité. Ce mode de fabrication permet encore de donner exactement à chaque poteau la forme qui convient à sa situation particulière. Il suffit, sur le plan de la ligne, de numéroter tous les poteaux, d'adopter un type normal et de préciser la forme particulière de ceux qui doivent résister à certains efforts supplémentaires.

On arrive de la sorte à une construction très solide, bien adaptée et véritablement économique.

Nous avons eu occasion de voir récemment dans la banlieue d'Orléans quelques lignes à haute tension triphasées sur poteaux en ciment armé, nouvellement construites, exécutées suivant cette méthode, et dont l'aspect donne toute satisfaction. Dans cette installation, on a même adopté pour les poteaux la section carrée (ou légèrement rectangulaire) qui rend l'exécution des coffrages sur place extrêmement facile et simplifie beaucoup la façon des ferrures supports d'isolateurs. Ceux-ci sont tout simplement montés sur des cornières coupées droit tenues deux à deux par des boulons qui les serrent contre les faces du poteau. De bas en haut la section du poteau diminue légèrement et régulièrement suivant la pente ordinaire des poteaux de bois. Dans les angles, on dispose une des faces du poteau suivant la bissectrice de l'angle et on augmente l'épaisseur du poteau du côté où l'angle de la canalisation s'ouvre en faisant croître cette épaisseur de la tête au pied de façon à réaliser une forme approchée d'égale résistance. Il suffit pour cela d'incliner davantage une des faces du coffrage ainsi que les fers ronds intérieurs correspondants.

La forme géométrique de tels poteaux simplifie les calculs de résistance qui doivent toujours être conduits de la manière qui vient d'être rappelée.

Ch. VALLET.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ÉLECTROCHIMIE & ÉLECTROMÉTALLURGIE

Les méfaits de l'électrolyse.

La commission municipale, chargée d'étudier les phénomènes électrolytiques qui se produisent dans le sous-sol des rues de Paris, vient de déterminer la première partie de ses travaux qui consistait à entendre successivement d'une part les victimes de l'électrolyse (Société du gaz de Paris, Compagnie des eaux, service des télégraphes), et les auteurs présumés des phénomènes constatés (Compagnie du Métropolitain, Compagnie de tramways, administration des chemins de fer de l'Etat, Compagnie du chemin de fer d'Orléans, Compagnies productrices d'électricité).

La commission a entendu également les représentants des différents services chargés de contrôler les installations électriques des compagnies de transport et de distribution.

Au cours de cette enquête, la commission a pu examiner sur pièces les détériorations produites par les courants vagabonds sur des conduites de fonte ou de plomb. On lui a apporté de ces conduites transformées en véritables écumoires; et elle a pu constater que les parties mêmes qui ne paraissaient pas atteintes étaient en réalité désagrégées au point qu'un tuyau de fonte pouvait être coupé au couteau.

De même, elle a enregistré des faits extrêmement curieux relatifs à la disparition des molécules métalliques et à la perforation des conduites atteintes par l'électrolyse. Il arrive parfois que les molécules enlevées sont en quelque sorte « filtrées » par les terres voisines et qu'elles se déposent non loin de la conduite perforée, transformant le sol en une espèce de minerai de fer ou de plomb. D'autres fois, les parcelles enlevées à une conduite vont, en s'agglomérant avec d'autres débris minéraux, boucher le trou que l'électrolyse a fait dans une autre partie de la conduite et empêcher, tout provisoirement d'ailleurs, la fuite qu'on aurait sans cela constatée.

Ces phénomènes sont donc extrêmement inquiétants, d'autant plus que le problème qu'ils posent apparaît comme très difficile à résoudre. Les victimes de l'électrolyse demandent que l'électricité ne trouble pas leurs exploitations et que les producteurs d'énergie prennent toutes précautions utiles pour isoler complètement leurs conducteurs électriques.

De leur côté, les compagnies qui produisent ou exploitent l'électricité font observer qu'il paraît impossible, quelques précautions qu'on prenne, d'empêcher la dispersion des courants vagabonds. Le seul remède contre les détériorations produites par ces courants consisterait, prétendent-elles, à isoler les conduites d'eau et de gaz.

L'état actuel de la question ne permet pas de choisir entre ces deux théories. Et les règlements en vigueur sont évidemment insuffisants. L'arrêté echnique du ministre des Travaux publics du 21 mars 1911, qui fixe à 1 volt par kilomètre la perte de charge dans les voies ferrées exploitées électriquement pendant la durée effective de la marche normale des voitures, n'a pas une grande portée pratique, et on a pu constater que même lorsque ce règlement est observé, les courants vagabonds n'en exercent pas moins leurs ravages aux environs de la ligne électrique.

Néanmoins, il a paru intéressant à la commission de faire rechercher par les services compétents dans quelles mesures les exploitations de transports se conforment au règlement, et quelles précautions elles ont prises ou se proposent de prendre contre les méfaits de l'électrolyse.

Elle a décidé, en outre, qu'il y avait lieu, en vue d'aboutir tout au moins à une solution d'expédient, de faire déterminer dès maintenant les régions de Paris dans lesquelles les phénomènes d'électrolyse se produisent le plus régulièrement.

Lorsque ces régions seront déterminées, la commission recherchera la cause principale des phénomènes d'électrolyse dans chacune des régions étudiées et les remèdes susceptibles d'être utilement appliqués dans chacun des cas.

(Le Moniteur de l'entreprise).

MATIÈRES PREMIÈRES

Un nouveau métal qui paraît devoir concurrencer le radium.

Nous relevons dans la *Zeitschrift für Schwachstromtechnik*, l'information ci-après :

Dans les montagnes de Namangan, territoire de Ferghana (Asie centrale russe), on vient de découvrir une nouvelle substance mystérieuse dont les propriétés sont si déconcertantes, qu'elles dépasseraient de beaucoup celles du radium. Un explorateur a rencontré, dans les montagnes précitées, des minerais, des métaux, du mica, ainsi que de toutes petites quantités d'un métal pâteux, absolument inconnu, d'une couleur d'un brun sale, et d'un poids excessif. Il emporta une certaine quantité de ce métal à Moscou et la confia, aux fins d'études, à un laboratoire de chimie. Ce dernier se livra, sur ce nouveau corps, à de nombreuses et diverses expériences qui donnèrent des résultats au plus haut point surprenants. Quand on mettait la nouvelle substance en présence d'un acide, il se développait un refroidissement excessif, et le verre dans lequel se trouvait l'acide se pulvérisait immédiatement. L'expérience fut renouvelée avec des récipients en pierre, en porcelaine et en verre : le résultat fut invariablement le même; la mystérieuse substance, au contact d'un acide, pulvérisait tout. On fit également un essai avec un récipient en fer, même résultat! Les chimistes employèrent alors une grosse pierre de granit; cette dernière se désagrégea aussitôt, sans dégagement de gaz et sans explosion, en développant un considérable abaissement de température. Quand on traitait la même substance mystérieuse avec des alcalis, le récipient perdait 20 0/0 de son poids. Alors les expérimentateurs se transportèrent à Ferghana où, après des recherches laborieuses, ils réunirent des quantités un peu plus fortes du même métal, avec lesquelles on doit se livrer à des études plus étendues... On a déjà des indices que le nouveau métal possède des propriétés curatives appréciables. Naturellement, au cours des investigations dans ce sens, il faudra procéder avec les plus grandes précautions, car la manipulation du métal ci-dessus peut, dans certaines conditions, entraîner de gros dangers. Ce qui retient particulièrement l'attention, c'est la perte de poids qu'éprouvent tous les objets qui entrent en contact avec la nouvelle substance. Ces cercles scientifiques russes estiment que le monde se trouve à la veille d'une surprise énorme, peut-être plus grande que celle provoquée par la découverte du radium. — G.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-St-JACQUES.

Dispositif de protection pour réseau à courant alternatif.

La figure 29 représente un dispositif de protection pour réseau métropolitain à courant alternatif. Ce protecteur est du type à 3 fils de 12,5 kW; la figure 29 représente la bobine et le fusible retirés de leurs enveloppes; enfin, les figures 30 et 31 donnent les connexions électriques du nouvel appareil.

La continuité de service dans la distribution du courant alternatif pour l'éclairage et la force motrice offre une grande importance. Ordinairement, on produit le courant à une tension relativement élevée et on le distribue par des feeders et des canalisations primaires jusqu'au point voisin de l'endroit où la puissance est nécessaire. En ces points, on installe des transformateurs qui réduisent le courant de la tension primaire à la tension secondaire ou peu élevée, convenable pour le réseau de distribution. Au début, on utilisait de petits transformateurs, ordinairement un transformateur pour un seul client ou pour un petit nombre de clients; ce mode de procéder s'applique encore dans certaines localités où les consommateurs sont fort séparés les uns des autres. Sur les territoires plus ou moins encombrés, on trouve convenable de grouper les consommateurs ensemble, en étendant les canalisations à basse tension ou à distribution secondaire sur un rayon considérable et en installant de puissants transformateurs en des points convenables que l'on groupe tant sur le côté primaire que sur le côté secondaire. Ce dernier système offre l'avantage d'améliorer le réglage de la tension et il met à profit le facteur de diversité dans les demandes des abonnés, en sorte que l'ensemble des quelques grands transformateurs ainsi groupés peut être moindre que la somme de la demande maximum de tous les clients dont les différents maxima ne se produisent jamais simultanément.

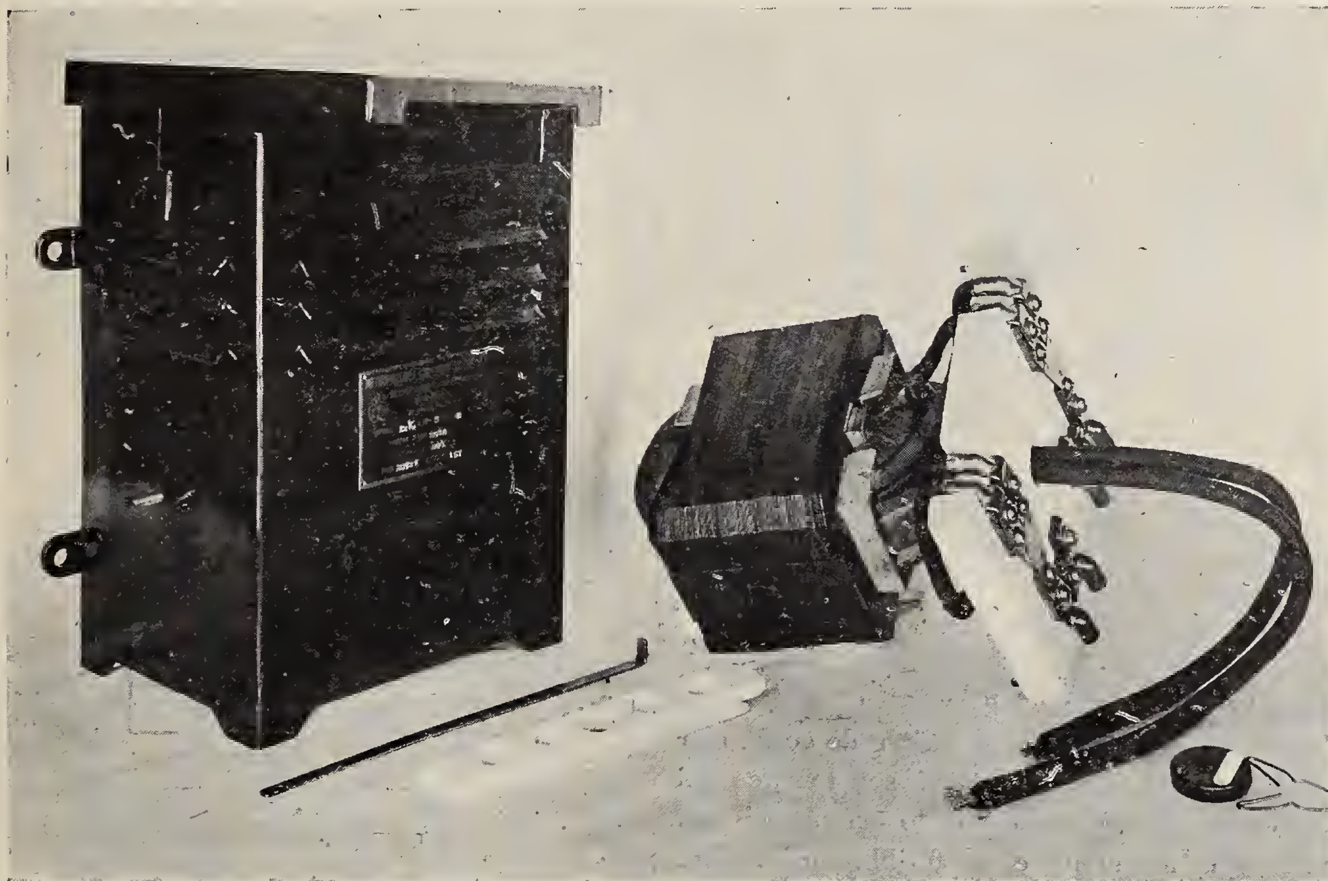


Fig. 29.

Là où un pareil réseau de connexion est désirable, la continuité de service devient absolument nécessaire, mais dans cette méthode de connexion multiple, au cas où un transformateur vient à brûler ou à déterminer un court-circuit sur le réseau, le fusible primaire du transformateur défectueux brûle immédiatement en mettant l'unité en cause hors du circuit. De là, une

augmentation de la charge que les transformateurs restant en activité doivent recevoir : par suite, le transformateur le plus proche du court-

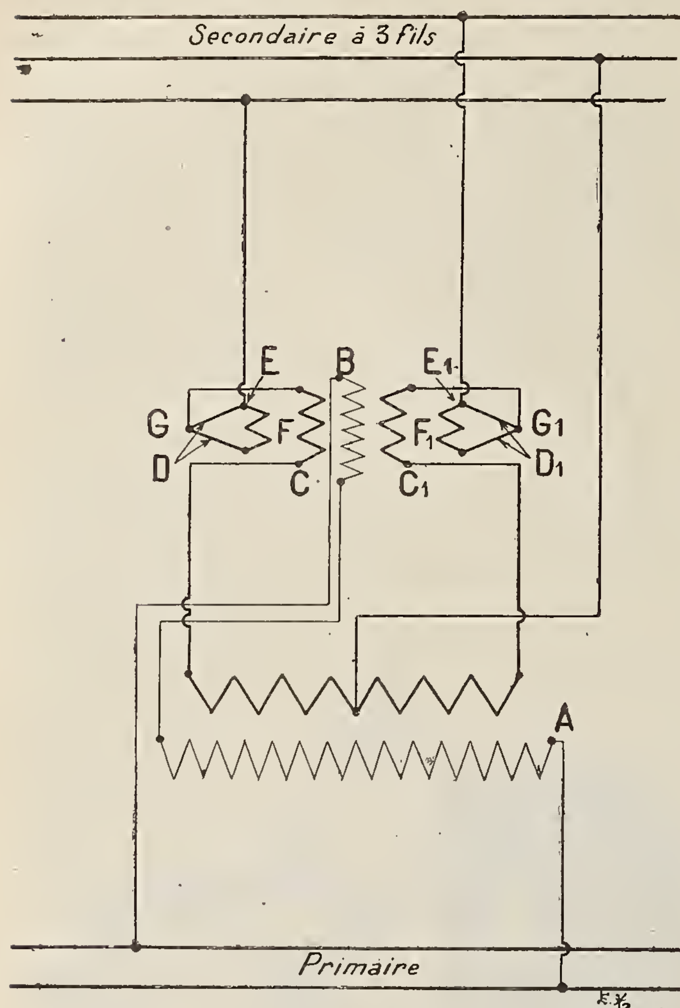


Fig. 30.

circuit recevra la plus grande quantité de la charge, ce qui amènera le fusible de ce dernier transformateur à fonctionner à son tour, ce qui portera la charge sur le transformateur suivant.

De la même manière, les fusibles du nombre total de transformateurs viennent à entrer en activité et le service fourni par ce réseau particulier de transformateurs se trouve interrompu; il est nécessaire, avant de pouvoir rétablir le service, de visiter tous les points de transformation et de remplacer les fusibles — ce qui cause des retards et des difficultés.

Le protecteur de réseau à courant alternatif ici représenté a été imaginé pour mettre hors circuit instantanément un transformateur défectueux, ce qui protège le réseau secondaire en empêchant une surcharge sur les autres transformateurs et prévient, par suite, une interruption du service. Le protecteur en question est entièrement électrique, d'un fonctionnement certain et sans organe mobile, il n'exige ni surveillance ni réglage.

Il s'agit, en réalité, d'un transformateur-série ou à intensité qui a trois enroulements : un enroulement primaire qui est relié en série avec le primaire du transformateur réducteur : un second enroulement qui est relié en série avec le secondaire du transformateur; un troisième enroulement qui compte seulement quelques tours de gros fil, en sorte que la quantité de courant qui s'écoulera dans cette dernière bobine une fois court-circuitée et en activité, se trouvera fort élevée par rapport de l'intensité des autres bobines.

Les enroulements primaire et secondaire du dispositif protecteur présentent le même rapport de tours que le primaire et le secondaire du dévolteur avec lequel on les emploie. Ils sont reliés en ligne avec le dévolteur, en sorte que, durant le fonctionnement normal, les courants des enroulements primaire et secondaire du dispositif s'opposent l'un à l'autre quant au sens; par suite, comme la relation du dispositif protecteur et du dévolteur est égale, l'excitation sur les deux enroulements du dispositif demeure toujours

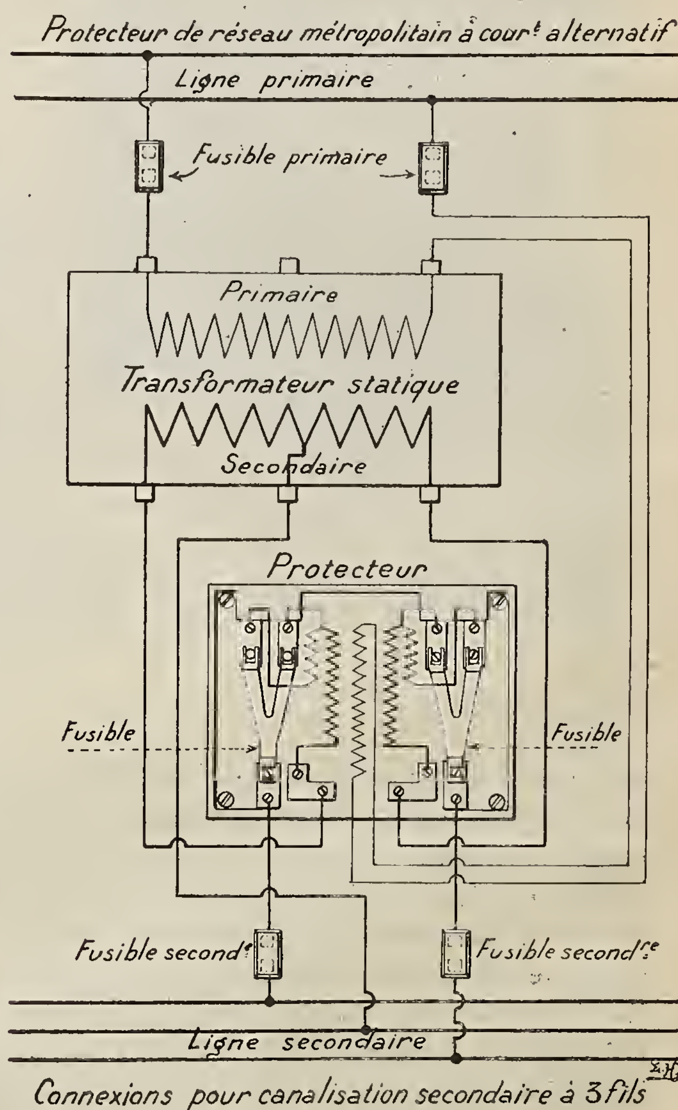


Fig. 31.

égale — d'où, par suite, grâce à ce régime d'opposition il ne se produit aucun courant dans la bobine court-circuitée.

Dans les connexions électriques du dispositif

prévu pour un réseau à trois fils (voir fig. 30), on voit le transformateur principal, indiqué en A; une seule borne du primaire est reliée en série avec une bobine B du transformateur de groupe.

Quant aux bornes du secondaire du transformateur principal, elles sont reliées, chacune par sa bobine propre C et C_1, sur le transformateur de groupe. Ces dernières bobines sont reliées au point central des fusibles bouclés D et D_1 et un côté des fusibles est relié à partir de E et de E_1, aux conducteurs extérieurs du réseau à trois fils. Les fusibles D et D_1 constituent une connexion de court-circuit sur les bobines F et F_1.

Cette combinaison a pour effet que, dans les conditions normales, les courants de la bobine primaire B et de la bobine secondaire C et C_1 ayant le même nombre d'ampères-tours et étant reliés en opposition, se neutraliseront l'un l'autre, en sorte qu'il n'y aura aucune f. é. m. circulant dans le noyau du transformateur, pour actionner les bobines E et E_1.

Cet équilibre de conditions se trouve maintenu au régime de toutes les charges, il est seulement détruit par un courant inverse provenant du réseau secondaire et pénétrant dans le transformateur; ce courant inverse est occasionné par un court-circuit du transformateur. Ce dernier état de choses renverse immédiatement la polarité relative des bobines C et C_1, ce qui actionne le noyau et amène un fort courant de court-circuit à s'écouler, par leurs fusibles de court-circuit D et D_1, au travers des bobines E et E_1. Le courant intense de court-circuit, passant au travers des fusibles, les fait fonctionner immédiatement et isole la bobine principale en G et G_1. Une quantité de courant suffisante pour faire fonctionner le fusible V s'obtient avec un courant inverse passant dans le secondaire, courant qui est à peu près égal à un quart du courant de pleine charge sur le transformateur; alors le transformateur défectueux est immédiatement retiré de la ligne et les transformateurs restants, reliés au réseau, peuvent continuer à fonctionner en recueillant la charge du transformateur défectueux sans la moindre interruption du service.

Frank C. Perkins.

L'Exposition de la Société française de Physique en 1914.

(Suite) (1).

La société de construction d'horloges et d'appareils de mesure électriques de Nancy présentait quelques instruments parmi lesquels il convient de citer particulièrement une pendule électrique construite d'après les indications de M. Vérain, chargé de cours à la faculté des sciences d'Alger. Dans cette horloge le pendule bat la demi-seconde et entraîne directement par encliquetage la roue d'échappement. Le pendule, entretenu électriquement, est constitué par une tige d'*Invar* supportant un système de deux aimants en U dont les plans sont perpendiculaires à ceux d'oscillation. Ces aimants ont leur pôle Nord en avant pour l'un et en arrière pour l'autre. Ils embrassent une bobine fixe mise en relation avec une pile, pendant 0,1 seconde environ à chaque oscillation, par le jeu d'un petit interrupteur commandé par le pendule lui-même et agissant au moment où celui-ci passe par la verticale.

La roue des secondes entraîne une goupille de platine venant frotter sur des balais toutes les minutes ou toutes les 30 secondes, ce qui permet d'actionner à distance des pendules réceptrices. d'allumer ou d'éteindre des lampes ou de faire des signaux quelconques utilisables dans un laboratoire. Le rendement de ce pendule électrique, considéré comme transformateur d'énergie est de 98 0/0, aussi la consommation annuelle de cette horloge est-elle réduite à 0,06 ampère-heure, correspondant à une usure de 0,7 centigrammes de zinc.

M. Trevet, constructeur à Bellevue, exposait quelques galvanomètres très sensibles :

1° Un galvanomètre Deprez-d'Arsounal à petit cadre (20 mm $\times$ 7 mm), d'une résistance de 5 ohms. La sensibilité est $1{,}2 \times 10^{-8}$ ampères par millimètre de déviation du spot sur une échelle placée à 2 m. La période d'oscillation est de 3 secondes et un dispositif ingénieux permet de caler intantanément l'équipage mobile pour le transport de l'instrument.

2° Un petit galvanomètre de Broca, modèle réduit, établi d'après les indications de M. Ch. Féry. Les bobines fixes ont seulement 8 mm de diamètre extérieur et 1,4 mm de diamètre intérieur.

(1) Voir *l'Electricien*, 1er semestre 1914, pages 385 et 402, n° 1227, 4 juillet, p. 5 et n° 1228, 11 juillet, p, 17.

L'aimant mobile, suspendu à un fil de quartz de 2 microns ne pèse que 13 milligrammes et sur une échelle placée à 1 m, la déviation est de 1 mm avec un courant de 1×10^{-9} ampères.

3° Un galvanomètre Thomson dont les bobines ont 60 000 spires et présentent une résistance de 10 000 ohms; sensibilité 5×10^{-11} ampères; poids du système des 12 aimants mobiles, 15 milligrammes.

4° Une pile thermo-électrique à 8 couples argent-bismuth de 1 cm^2 de surface pour photométrie et l'étude du rayonnement intégral. L'étalon Hefner agissant à 1 m de cette pile donne une deviation de 2500 mm avec un galvanomètre dont la sensibilité est 5×10^{-10} ampère.

5° Une pile thermo-électrique à corps noir pour l'étude des spectres d'après M. Ch. Féry. Formée d'une mince lame d'argent noirci, de 0,03 mm d'épaisseur soudée à des fils de constantan, cette pile a une surface réceptrice de 5 mm^2 seulement.

Petite salle du 1er étage.

La *Société d'appareils de mesure*, spécialisée dans la construction d'instruments concernant la radioactivité, exposait un voltmètre électrostatique à spiral, extra sensible, dont les figures 32

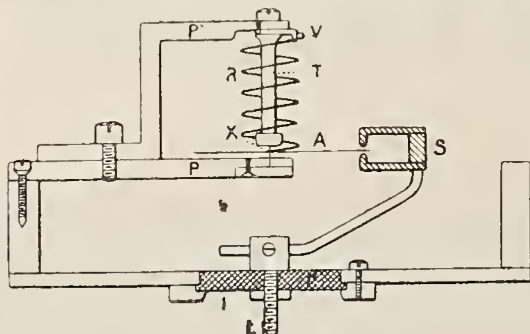


Fig. 32.

et 33 indiquent le principe. L'aiguille A, formée d'un ruban métallique très étroit, s'engage entre les bords d'un secteur fixe S recevant seul la charge à mesurer par l'intermédiaire d'une tige isolée C qu'on peut sortir de l'appareil pour s'en servir comme d'un plan d'épreuve. L'aiguille est suspendue à un léger ressort en spiral R servant à suspendre le système mobile et à fournir le couple antagoniste. L'axe X est guidé par des pivots reposant sur des crapaudines munies de contre-pivots en rubis.

On charge l'appareil au moyen d'un bâton d'ambre frotté qu'on vient poser un instant sur le bouton C. Grâce à l'isolement parfait de tous les organes, l'aiguille conserve très longtemps la déviation ainsi acquise. On peut, d'ailleurs, étudier la loi de cette déviation en fonction du temps, ce qui indique la fuite propre de l'appareil.

Pour déterminer la radioactivité d'une substance, on la dépose sur une feuille de papier qu'on introduit dans une chambre ménagée sous

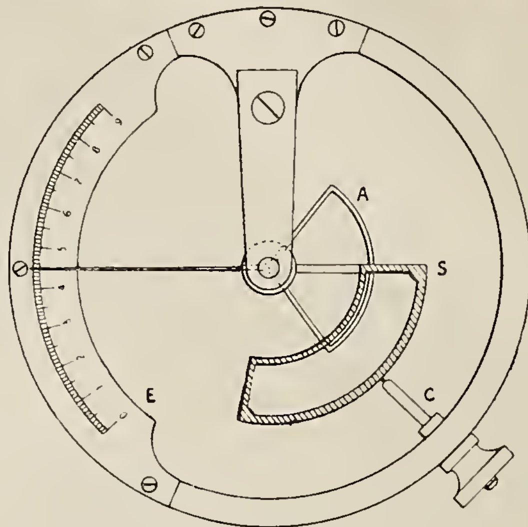


Fig. 33.

l'instrument. En ionisant l'air, la substance essayée provoque la décharge rapide de l'électromètre. Au moyen d'une montre à secondes, on note le temps correspondant à une diminution donnée de la déviation. On recommence ensuite la même détermination en remplaçant la substance radioactive par un disque étalon imprégné d'un sel d'uranium. Le rapport du temps pour une même chute de potentiel donne la mesure de la radioactivité en fonction de l'étalon fourni avec l'appareil.

La Société d'appareils de mesure présentant également un appareil universel pour radioactiver les eaux minérales, pour préparer des bains radioactifs et pour l'inhalation de l'émanation.

M. A. Dinin exposait divers types d'accumulateurs et deux batteries légères construites en vue de fournir des décharges rapides.

La *Société pour le travail électrique des métaux* exposait également toute une série d'accumulateurs parmi lesquels nous avons remarqué : une caisse de voiture contenant 24 éléments absolument étanches type traction; un élément également étanche pour bateaux, un élément pour éclairage électrique des trains et une boîte d'éléments, type haute tension, d'une capacité de 2,5 ampères-heure.

Les progrès concernant les accumulateurs ne restent pas stationnaires et si les principes de construction restent les mêmes qu'autrefois, les perfectionnements apportés à la fabrication n'en sont pas moins très réels. C'est principalement par l'emploi de matières premières industriellement pures que l'on est arrivé à augmenter la durée des éléments en même temps que leur endurance à supporter les forts régimes sans qu'ils aient à en souffrir. On peut dire que l'appli-

cation des accumulateurs à la navigation sous-marine a provoqué des recherches excessivement nombreuses et couronnées de succès; les accumulateurs employés actuellement dans ce but n'ont plus rien de commun avec ceux utilisés encore ces quelques dernières années.

M. P. Angebaud, en dehors de divers accessoires concernant la radiographie, exposait un groupe transformateur de courant alternatif en courants continus à tensions multiples et simultanées. Ce groupe peut recevoir de nombreuses applications et est fort précieux dans les laboratoires et pour répéter les expériences de cours.

Dans un système inducteur à deux entrefers, rappelant beaucoup la forme des dynamos de Marcel Deprez, tournent deux induits calés sur le même arbre. Ces induits, munis de bagues et de frotteurs de côté recevant l'alternatif, portent également des collecteurs de courant continu.

Le modèle exposé peut donner *simultanément* 27 volts 0 à 7 ampères — 4 volts 0 à 35 ampères — 110 volts 0 à 6 ampères — 220 volts 0 à 3 ampères en courant continu.

En l'alimentant par du continu à l'une de ces tensions, on peut obtenir 80 ou 160 volts alternatifs.

Signalons enfin, avant de quitter cette salle, le *Microradio* de Pierre Goley, construit et exposé par M. G. Lézy.

Cet appareil sert à l'étude microscopique des corps opaques non observables par transparence avec les microscopes ordinaires. On substitue ainsi au procédé des coupes minces une véritable dissection optique décelant de telles finesses qu'il suffit d'agrandir le minuscule cliché obtenu avec l'appareil pour étudier ensuite à l'œil tous les détails de la préparation. La source de radiations impressionnant la plaque photographique est une ampoule à rayons X de construction spéciale. Les petits clichés obtenus ont un diamètre de 20 mm et les agrandissements, remarquablement nets, peuvent atteindre 50 à 60 cm.

M. Alliamet.

(A suivre).

La distribution électrique de l'énergie à Londres.

Par suite de la grande opposition exercée par les Compagnies existantes de distribution au projet conçu par la Compagnie du Comté de Londres d'après lequel, avec l'aide de maisons financières connues, elle se proposait d'établir une société unique chargée d'unifier et de diriger tous les réseaux de distribution de Londres, cette proposition vient d'être retirée par ses promoteurs. Telle est la situation actuelle, mais on pense, de divers côtés, que ce projet va renaître sous une autre forme. En tous cas, cette question occupe toujours les techniciens et même le public, et c'est la raison de la publication d'un important rapport traitant l'ensemble du problème à résoudre, rapport signé par deux ingénieurs conseils bien connus, MM. Merz et Mac Lellan, désignés justement dans ce but par le conseil du Comté de Londres. Nous avons déjà parlé dans ces colonnes de la situation de Londres en général, de ses stations, des réseaux et des tensions d'alimentation. Le rapport, en donnant d'amples détails à ce sujet, établit des comparaisons entre Londres et les autres grandes villes de l'étranger, et les auteurs expriment l'opinion que l'efficacité d'une distribution ne peut être réelle qu'à condition d'être réunie sous une unique direction. Il faut remarquer qu'actuellement on compte 66 compagnies distinctes de distribution, sans compter les Sociétés de traction, celles-ci ayant 70 stations, 585 ingénieurs et exploitant 49 réseaux différents. MM. Merz et Mac Lellan demandent que le Conseil du Comté de Londres puisse provoquer par le Parlement la nomination de quelque groupement l'autorisant à entreprendre l'alimentation générale de Londres par suite d'acquisitions successives en réunissant peu à peu toutes les diverses entreprises sous une seule direction. Il n'existe pas d'autre manière pour que Londres puisse jouir des avantages économiques que procure l'électricité. Les différents moyens qui doivent être employés pour établir cette nouvelle entreprise, sont énumérés, mais non discutés, dans le rapport : *a)* une combinaison de toutes les compagnies et corporations de Londres; *b)* une nouvelle Compagnie comprenant les Sociétés existantes ou indépendantes d'elles; *c)* un groupe représentant le Comté et, si possible, certains districts de la banlieue et agissant seul; *d)* un groupement formé comme le précédent et agissant en coopération avec les entreprises particulières.

La rapport examine seulement deux modes

d'effectuer d'importantes économies dans la production de l'électricité : 1° En agrandissant 8 ou 10 des stations existantes et en abandonnant les autres; 2° En abandonnant graduellement toutes les stations proches du centre de la ville et en concentrant la production de l'énergie dans des stations situées à la périphérie.

On a souvent suggéré l'idée d'établir une transmission depuis le lieu d'extraction du charbon jusqu'à Londres, mais MM. Merz et Mac Lellan pensent qu'au point de vue de l'alimentation de certaines parties de la ville de Londres, il ne serait pas pratique d'adopter ce projet de transmission pour le moment. Ils en détaillent certaines raisons : 1° par exemple, il serait préférable d'attendre que le plein développement des mines de houilles du Kant soit obtenu; car ces houillères procureraient le meilleur emplacement pour une future installation; 2° étant donné la grande quantité de charbon qui serait nécessaire pour l'alimentation de Londres, il semble difficile de l'extraire d'un seul point et il faudrait, au contraire, le demander à plusieurs centres houillers d'exploitation; 3° sauf pour certains cas particuliers, les frais de transmission de l'énergie contrebalanceraient les frais de transport du charbon.

Comme résultat de leurs études, les experts font les déclarations suivantes relativement aux économies qui résulteraient d'une concentration de production : 1° en supposant que toutes les stations centrales existantes soient fermées et le matériel vendu, on produirait l'énergie au moyen de stations installées sur les bords du fleuve à l'extérieur de la ville; 2° les économies d'exploitation, que l'on obtiendrait par une concentration de production ainsi comprise, s'élèveraient à 18 0/0 au moins, soit 170 000 livres par an (4 250 000 fr) après avoir payé tous les frais de la nouvelle entreprise; 3° le capital engagé s'élèverait environ à 6 ou 7 millions de livres; 4° il n'est pas avantageux actuellement d'établir les stations génératrices sur le lieu même des houillères; 5° pour fournir l'énergie au moyen de 10 stations modèles installées dans les endroits où les stations existantes se trouvent aujourd'hui, les frais seraient de 20 0/0 plus élevés que si l'on concentrait la production dans des stations situées en dehors du centre, au bord du fleuve; 6° en supposant la réfection des 10 stations déjà existantes et utilisées de la manière la plus avantageuse, les frais seraient encore plus considérables; 7° si la concentration pouvait s'effectuer en agrandissant 2 ou 3 des stations existantes, l'économie réalisée serait annulée par les désavantages de cette organisation.

Les conclusions techniques du rapport peuvent se résumer comme il suit : 1° la concentration du matériel générateur, en des endroits situés au bord du fleuve, est la meilleure solution à adopter tant au point de vue technique qu'au point de vue financier; 2° afin d'organiser l'affaire avec un capital minimum, on doit adopter uniformément une distribution triphasée à haute tension et à la fréquence de 50 périodes par seconde; 3° pour que l'électricité soit distribuée à des prix les plus bas possible, il faut aussi que les réseaux existants de distribution à basse tension soient non pas étendus, mais complétés par un nouveau réseau triphasé; 4° le meilleur moyen économique et pratique d'obtenir ces résultats est l'établissement d'une nouvelle entreprise qui puisse graduellement concentrer la production, uniformiser la distribution et relier en une seule toutes les diverses compagnies existantes.

A.-H. B.

Analyse de quelques nouveaux brevets d'invention.

Perfectionnements aux signaux téléphoniques. — Le but de ce système est de simplifier et de maintenir au repos les lignes à signaux.

Quand les deux systèmes téléphoniques ne sont pas en service, le courant est maintenu en état d'inactivité par équilibre de potentiel, puisque les batteries d'égale force sont en opposition. En rompant l'équilibre, quand un des récepteurs est décroché, la sonnerie de l'autre poste résonnera.

Les batteries peuvent être divisées quand la résistance des lignes est très grande.

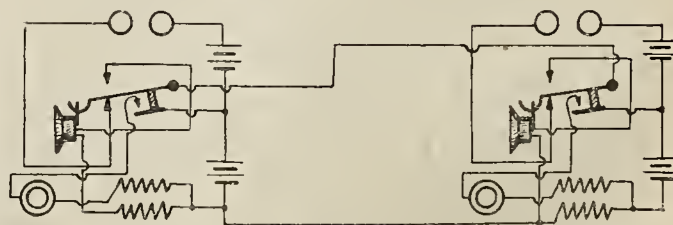


Fig. 34.

(Brev. n° 466 706. — Suwa Japon. Cl. XII, 4-22 mai 1914.)

Appareil de transmission pour télégraphie et téléphonie sans fil. — Ce système permet la transmission d'oscillations continues et est basé sur le principe d'une série de condensateurs chargés et déchargés successivement.

Chaque condensateur est inséré dans deux circuits. Le premier contenant une source à courant continu, un interrupteur et une résistance inductive. Chacun des autres circuits comprend une résistance inductive S et un interrupteur fermé à intervalles réguliers.

La résistance inductive de chaque circuit, sauf le premier, agit comme primaire sur un secondaire *l* monté sur le circuit antenne-terre.

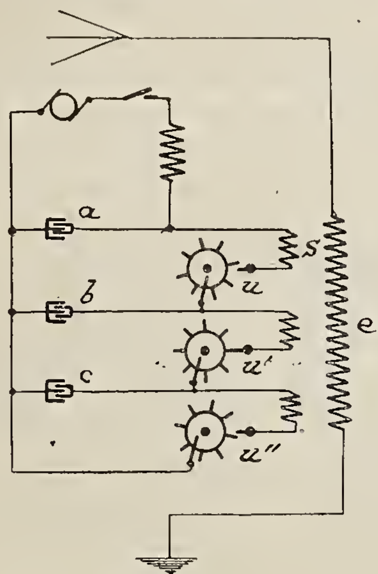


Fig. 35.

Pour que les impulsions envoyées soient en synchronisme avec la période naturelle d'oscillation de l'antenne, les interrupteurs constitués par une série de disques dentés montés sur le même arbre, tournent rapidement et ferment les circuits à tour de rôle.

A titre d'exemple, dans le schéma représenté, le condensateur *a* étant chargé par le générateur à travers la résistance inductive correspondante, se déchargera dans le condensateur *b*, par l'intermédiaire de la résistance S, de même *b* se déchargera dans *c*.

(Brev. n° 466 494. — Marconi's Wireless Telegraph C°. Cl. XII, 4-14 mai 1914. Angleterre.)

Machine dynamo électrique à réaction. — Cette invention correspond à une machine dynamo à réaction avec inducteur compound destinée essentiellement à l'éclairage d'automobiles, motocyclettes, etc. Le conjoncteur-disjoncteur, nécessaire pour la marche en parallèle avec batterie d'accumulateurs, est constitué par une palette *r* en métal magnétique monté directement sur l'inducteur.

Si la différence de potentiel aux bornes de la machine est plus grande que la différence de potentiel aux bornes de la batterie, l'enroulement série S fonctionne par suite de l'attraction de la palette, et par conséquent le champ produit s'ajoute à celui de l'enroulement shunt *s'*.

Si la différence de potentiel aux bornes est plus faible que celle existante aux bornes de la batterie, le courant est renversé et le magnétisme diminuant, la palette est relâchée.

Si la dynamo est mise en circuit sur des lampes à incandescence à filament métallique dont la résistance à froid est faible, l'excitation sera assurée par suite du passage du courant de consommation dans l'enoulement série S.

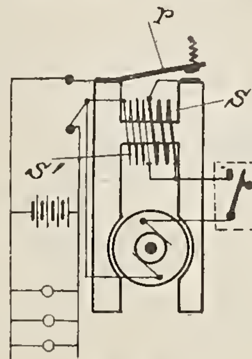


Fig. 36.

(Brev. n° 466 644. — Société anonyme de la dynamo phare Eyquem. France. Cl. XII, 5-19 mai 1914.)

Dispositif de montage des groupes électrogènes comprenant un moteur et une génératrice, ou deux moteurs accouplés. — Dans les groupes convertisseurs ou alternateurs nécessitant une excitatrice ou un moteur auxiliaire indépendant, l'accouplement est généralement obtenu en montant les deux rotors sur le même arbre.

Dans cette invention, les deux éléments sont montés concentriquement sur le même arbre pour réduire l'encombrement.

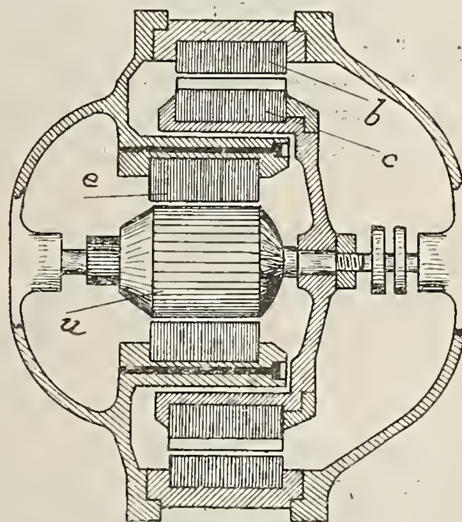


Fig. 37.

La figure représente un petit alternateur avec excitatrice pour télégraphie sans fil; *e* représente l'inducteur et *u* l'induit de l'excitatrice. Un manchon monté sur l'arbre porte les tôles du rotor *c* de l'alternateur, tandis que le stator *b* est monté sur la carcasse.

(Brev. n° 466 337. — Bounicr. France. Cl. XII, 5-9 mai 1914.)

Instrument de mesure pour rayons de Rœntgen. — La mesure des rayons Rœntgen est effectuée à l'aide d'éléments de sélénium et le dispositif imaginé consiste à intercaler l'élément dans l'une des branches d'un pont de Wheatstone.

Les résistances sont étudiées et montées de telle façon que le courant passant dans le galvanomètre en temps

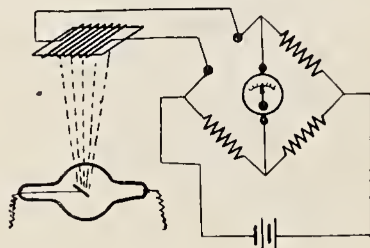


Fig 38

normal soit en sens inverse de celui qui le traverse quand l'élément est en fonction, ce qui évite les inconvénients tels que : charge de courant nuisible, troubles caloriques, etc.

(Brev. n° 466 471. — Fürstenau. Allemagne. Cl. XII, 6-14 mai 1914.)

Procédé pour la transformation d'énergie électrique à l'aide de contacts à gaz à commandes périodiques. — Les machines à collecteur destinées à la transformation du courant continu en courant alternatif ou inversement, et à de nombreuses autres transformations exigent des collecteurs qui présentent de graves inconvénients (étincelles, usure, encombrement, etc.). On peut les éviter en employant des dispositifs commutateurs à vapeur de mercure qui doivent répondre à la condition suivante : « Ouvrir et fermer rapidement un circuit. » Le commutateur est étudié de façon à ce qu'un passage de courant de travail ait lieu entre l'anode auxiliaire *e* et la cathode *a* pour permettre l'échauffement de cette dernière et par conséquent permettre le passage du courant principal entre l'anode principale *c* et la cathode *a*. Pour interrompre le courant, le passage du courant de travail est diminué entre *e* et *a*, ce qui provoque le refroidissement de la cathode *a*.

Les impulsions de courant de travail sont fournies par une machine auxiliaire opérant synchroniquement.

A titre d'exemple, le schéma représente un moteur électrique E dans lequel le rotor *u* se compose d'un électro-aimant inducteur et le stator d'une série de bobines reliées aux soupapes. La machine auxiliaire R se compose d'un électro-aimant *v*, monté sur l'arbre du moteur, qui produira par induction sur les bobines du rotor des impulsions de courant de travail, provoquant le passage ou l'interruption du courant dans les soupapes.

Les tensions reçues par les soupapes pouvant être

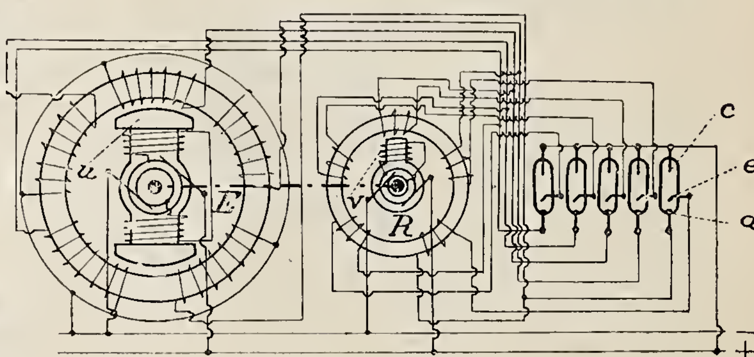


Fig. 39.

plus grandes, leur nombre peut être inférieur à celui des lames d'un collecteur.

L'invention est applicable aux moteurs à courant continu, monophasé, polyphasé, aux transformateurs de période, etc.

(Brev. n° 466 835. — Siemens Schuckert Werke. Cl. XII, 6-25 mai 1914.)

Jurisprudence.

Un concessionnaire d'éclairage électrique peut-il couper le courant à un abonné, qui refuse d'accepter une augmentation du prix de la fourniture, sans obtenir de la justice la résolution préalable du contrat? Résolu négativement; Cour de cassation (Ch. des req.), 2 juin 1913.

La Chambre des requêtes de la Cour de cassation a rendu, le 2 juin 1913, un arrêt qui, il faut le reconnaître, ne brille pas précisément par la clarté, mais ne risque pas moins d'être interprété assez défavorablement contre les sociétés de distribution d'électricité dans les rapports de celles-ci avec leurs abonnés.

Cet arrêt, dont les considérants paraissent quelque peu contradictoires, mérite d'être commenté, sinon critiqué.

Voici dans quelles circonstances il est intervenu :

Depuis le mois de juin 1908, la Société électrique du Var fournissait l'électricité aux abonnés de Draguignan à raison de 0,70 fr le kilowatt. En 1910, la Société décida de livrer le courant, comme l'y autorisait son cahier des charges, à 0,90 fr au lieu de 0,70 fr. Cette mesure fut plutôt mal accueillie par les abonnés, qui constituèrent

un comité de défense, dont un certain M. D. fut un des membres les plus ardents.

Cependant, peu à peu, les résistances cédèrent, les consommateurs consentant, les uns après les autres, à admettre le nouveau prix. Seul, M. D. resta irréductible, et la Société crut devoir le prévenir, à plusieurs reprises, qu'elle serait obligée de lui couper le courant s'il persistait dans sa résistance. Finalement, la Société mit sa menace à exécution, en présence du refus de M. D. de payer la facture du mois de mai 1911, établie au prix de 0,90 fr.

M. D. demanda alors qu'on lui rétablît le courant, et fit faire offre à la Société de lui payer la facture à raison de 0,90 fr.

Mais comme il n'avait pas de police, ayant toujours, paraît-il, refusé d'en signer une, la Société lui répondit qu'elle ne lui rétablirait le courant que lorsqu'il aurait signé une police.

M. D. fit alors assigner la Société électrique devant le juge de paix de Draguignan aux fins de : « Voir dire et juger que la Société ne pouvait exiger le paiement du kilowatt au prix de 0,90 fr au moins pour le mois écoulé, et qu'elle ne pouvait exiger que le prix de 0,70 fr; voir dire et juger qu'elle était sans droit, au moins dans ces conditions, pour couper le courant; dans tous les cas, voir déclarer bonnes et valables, conformes aux exigences de la Société et libératoires, les offres réelles dont s'agit; les voir valider; s'entendre, faute par elle, de rétablir le courant, condamner à payer au requérant, pendant dix jours, à compter du 12 juin, 50 fr de dommages-intérêts par jour pour le préjudice causé. »

Le juge de paix de Draguignan s'étant déclaré incompétent, le tribunal civil de Draguignan annula le jugement et renvoya les parties devant le juge de paix de Fréjus qui, par jugement du 6 février 1911, condamna la Société à payer à M. D. la somme de 100 fr de dommages-intérêts, à raison de 10 fr par jour, pendant dix jours de privation de la lumière électrique.

La Société interjeta appel devant le tribunal civil de Draguignan qui rendit, le 12 avril 1912, un long jugement confirmatif, dont nous reproduisons la partie la plus intéressante :

Le Tribunal...

Attendu que la loi autorise la preuve par présomptions dans tous les cas où elle admet la preuve testimoniale;

Attendu que D. a présenté des écrits émanés de son adversaire rendant vraisemblable l'existence du contrat;

Attendu qu'il a produit les quittances de la société et une lettre du 25 juillet 1910 dans laquelle il est qualifié d'abonné;

Attendu qu'il y a là des commencements de preuve par écrit permettant de recourir aux présomptions;

Attendu qu'il apparaît qu'il est intervenu entre les parties une convention régulière qui doit, comme toutes les conventions, être exécutée de bonne foi; qu'il est intervenu un contrat d'abonnement sans limitation de durée;

Attendu qu'une présomption très grave de l'existence de ce contrat résulte de l'exécution qui a été donnée à la convention par les parties pendant trois années;

Attendu que dans la cause, on peut même trouver l'aveu de la société, puisque dans la lettre du 25 juillet 1910, celle-ci l'appelait son abonné;

Attendu que, comme le disent les auteurs, l'aveu est plus qu'une présomption, que c'est une preuve et même la plus forte de toutes les preuves (Dall., *Nouveau code civil*, art. 1354, n° 3);

Attendu, au surplus, que le contrat de concession est un contrat *sui generis* qui ne se confond avec aucun de ceux dont parle le code, qu'on ne peut même pas le ranger dans la classe des contrats dont parle l'article 1108 du code civil, qu'il a un nom propre et des principes qui n'appartiennent qu'à lui (Dall., *Jurispr. génér. Concession administrative*, n° 100);

Attendu que l'inexécution d'un contrat synallagmatique ne peut donner lieu à la résolution du contra qu'autant que la partie qui ne satisfait pas à ses engagements se trouve légalement en demeure par l'effet d'une mise en demeure;

Attendu qu'aux termes de l'article 1139 du code civil, le débiteur est constitué en demeure soit par une sommation ou par un acte équivalent, soit par l'effet de la convention qui contient pacte commissoire;

Attendu que, le contrat une fois formé, le retard dans le paiement n'empêche pas l'obligation d'exister et devient seulement une cause de résolution dans les conditions déterminées par la loi;

Attendu que dans l'espèce il n'a existé ni demande en justice à fin de résolution, ni même mise en demeure extra-judiciaire;

Attendu que, dans ces conditions, on ne pourrait déclarer le contrat résolu en se fondant sur des réclamations verbales et des lettres missives adressées par la société à l'abonné à l'effet d'obtenir de lui le paiement des fournitures;

Attendu que si, d'après une certaine jurisprudence, la mise en demeure peut, en certains cas, résulter d'une simple lettre adressée par le créancier à son débiteur; il y a lieu d'apprécier, d'après les termes de la correspondance et les circonstances dans lesquelles elle s'est produite, si elle constitue une interpellation suffisante pour être assimilée à une sommation;

Attendu que les lettres écrites par la société à D........ ne paraissent pas contenir une interpellation suffisante;

Attendu que quand bien même il serait prouvé que la société avait fait présenter à D., en décembre 1910, une police établie au prix de 0,90 fr le kilowatt, que l'employé de cette société avait insisté pour avoir la signature de cette police et qu'au mois d'avril 1911, le même employé avait prévenu D. que, pour la fourniture du

mois de mai, on exigerait le paiement de la facture à 0,90 fr sous peine de suppression du courant, on ne saurait trouver dans ces avertissements l'acte équivalant à une sommation prévue par l'article 1139 du Code civil et pouvant, par suite, opérer la mise en demeure du débiteur;

Attendu que de pareils avertissements sont insuffisants pour entraîner la résolution ou la suppression du contrat qui lie les parties et qu'il échet donc de rejeter l'offre de preuve de la société appelante;

Attendu que le premier juge a apprécié exactement l'importance du dommage, qu'on ne saurait augmenter la somme de dommages-intérêts qui sont réclamés par l'intimé sans son appel incident;

Attendu, toutefois, que le juge de paix a omis de statuer sur l'augmentation du prix du kilowatt pendant le mois de mai, où a eu lieu l'interruption du courant;

Attendu que, comme l'indique l'intimé dans ses conclusions, il est impossible d'admettre que la société ait pu valablement, à la date du 9 mai, modifier les conditions du contrat pour donner à ces modifications rétroactivement effet à partir du 1er du même mois; que D.... a eu raison de refuser le paiement de la quittance du mois de mai, la quittance étant établie sur la base de 0,90 fr au lieu de 0,70 fr suivant les conditions du contrat qui liait les parties;

Attendu qu'il n'existe aucune contestation sur la validation des offres;

Attendu qu'aux termes de l'article 130 du Code de procédure civile, toute partie qui succombe doit être condamnée aux dépens;

Par ces motifs :

Le tribunal civil de première instance de l'arrondissement de Draguignan (Var), après en avoir délibéré conformément à la loi, statuant contradictoirement en matière sommaire et en dernier ressort, adoptant au surplus les motifs du premier juge, rejette l'offre de preuves de la société électrique du Var;

Confirme le jugement du 6 février 1912 dont est appel;

Dit que ce jugement sortira son plein et entier effet et statuant sur l'appel incident;

Dit n'y avoir lieu d'augmenter la somme de dommages-intérêts alloués à l'intimé;

Dit et juge que la société électrique du Var pouvait seulement exiger de D. le paiement du kilowatt au prix de 0,90 fr pour le mois de mai 1911;

Condamne la société appelante à l'amende prévue par la loi ainsi qu'à tous les dépens de première instance et d'appel liquidés à la somme de 115,60 fr.

La Société électrique du Var se pourvut en cassation contre ce jugement, invoquant la violation des articles 1134, 1139, 1142, 1146 et suivants, 1184 du Code civil et 7 de la loi du 20 avril 1810, en ce que le jugement attaqué avait subordonné la résiliation d'un contrat à durée indéterminée par la volonté de l'un des contractants à la nécessité d'une mise en demeure préalable par acte extra-judiciaire ou d'une action en résolution.

Mais la Cour de cassation a rejeté ce pourvoi, par l'arrêt dont voici le texte :

Arrêt de la Cour de Cassation.

La Cour,

Sur l'unique moyen du pourvoi :

Attendu qu'aux termes de l'article 1184 C. civ., si la condition résolutoire est toujours sous-entendue dans les contrats synallagmatiques pour le cas où l'une des deux parties ne satisfera pas à ses engagements, le contrat n'est pas dans ce cas de plein droit;

Attendu qn'il résulte des déclarations du jugement attaqué du tribunal de Draguignan que les avertissements donnés à D. ne constituaient pas une mise en demeure suffisante de remplir ses obligations et n'avaient pu, en conséquence, entraîner la résolution du contrat qui le liait à la société;

Attendu que s'il pouvait appartenir à celle-ci, dans l'espèce, d'exiger une augmentation du prix de ses fournitures et de refuser d'en continuer le service au même prix que dans le passé, c'était à la condition d'obtenir de la justice, sinon de D., la résolution du contrat existant entre elle et lui et qu'elle ne pouvait, de sa seule autorité, y mettre fin;

Attendu, dès lors, qu'en condamnant la société à payer à D. la somme de 100 fr de dommages-intérêts pour privation de lumière pendant dix jours, le jugement attaqué, loin de violer les articles de loi invoqués au pourvoi, n'en a fait qu'une exacte application;

Rejette...

Nous avons dit au début de notre article que cet arrêt ne brillait pas par la clarté; qu'on en juge plutôt.

La Chambre des requêtes commence par rappeler le principe de l'article 1184 du Code civil, d'après lequel, si la condition résolutoire est toujours sous-entendue dans les contrats synallagmatiques pour le cas où l'une des deux parties ne satisfera pas à ses engagements, le contrat n'est pas, dans ce cas, résolu de plein droit.

Puis, dans l'attendu suivant, elle paraît admettre que le contrat aurait pu être résolu au moyen d'une mise en demeure suffisante, signifiée à l'abonné, de remplir ses obligations.

Enfin, dans un troisième attendu, l'arrêt semble abandonner la question de l'inexécution des obligations, pour envisager celle de l'augmentation du prix et il déclare que la Société ne pouvait refuser de continuer le service au même prix que dans le passé, qu'à la condition d'obtenir de la justice, sinon de l'abonné, la résolution du contrat existant entre elle et lui et qu'elle ne pouvait, de sa seule autorité, y mettre fin.

L'arrêt ne dit pas, d'ailleurs, que les fournitures sans police ne peuvent être rompues sans l'autorisation de la justice : il n'indique même pas que, dans l'espèce, il s'agissait d'une fourniture

sans police, ce qui était pourtant visé par le pourvoi.

Il ne paraît pas possible d'admettre, en l'absence d'un arrêt de la Cour suprême tranchant nettement la question, qu'une fourniture sans police crée entre le fournisseur et le consommateur un contrat qui, à défaut d'accord des parties, ne pourra prendre fin qu'en vertu d'une décision de justice. Une pareille appréciation aboutirait à des conséquences vraiment extraordinaires : l'abonné à forfait, par exemple, qui, payant son éclairage à tant la lampe-mois, n'aurait pas de police, serait obligé, s'il voulait cesser son abonnement, de s'adresser aux tribunaux ! car, en bonne justice, si le fournisseur ne peut pas mettre fin lui-même au contrat de fourniture, le consommateur ne le peut pas davantage.

De plus, la fourniture sans police soumettrait la durée du contrat tacite à l'appréciation des juges civils, alors que la durée de l'abonnement est prévue en principe par le cahier des charges, qui ne permet pas au concessionnaire de refuser la dénonciation de l'abonnement, lorsque celui-ci va arriver à l'expiration de la durée prévue. Enfin, le cahier des charges-type, pour les concessions placées sous le régime de la loi de 1906, stipule formellement, à l'article 18, que les contrats pour la fourniture de l'énergie électrique *seront établis sous la forme de polices d'abonnement* et la justice civile ou commerciale ne devrait pas avoir à s'immiscer dans la question de savoir si le consommateur peut s'affranchir de l'observation d'une condition édictée par un règlement d'Administration publique, c'est-à-dire par un décret dont l'observation s'impose à tous, aussi bien aux consommateurs qu'aux concessionnaires. Nous ignorons si le cahier des charges de la Société électrique du Var était placé sous le régime de la loi du 15 juin 1906 et du décret du 17 mai 1908 régissant le cahier des charges-type des concessions communales; mais ce qui paraît certain, c'est que, sous le régime actuel, la fourniture sans police constitue une véritable infraction à la loi et il n'est pas possible que la Cour de cassation entende poser en principe qu'il faille une décision de justice pour mettre fin à une convention tacite ayant un caractère illicite.

La question n'a pas été posée sous cet aspect à la Cour suprême et cela tient, peut-être, à ce que la concession de l'éclairage électrique de Draguignan est antérieure à la loi du 15 juin 1906. Mais il nous semble, dans tous les cas, que la Cour de cassation n'a rappelé le principe de l'article 1184 du Code civil, au début de son arrêt, que pour le cas où le contrat n'a pas été régulièrement dénoncé et où, par conséquent, il subsiste encore.

Or, c'est précisément cette absence de dénonciation régulière que vise le second attendu de l'arrêt, concernant le cas spécial où la fourniture était faite sans police et par conséquent sans durée déterminée. Dans ce cas spécial, en effet, la jurisprudence paraît avoir tendance à décider que le contrat tacite peut toujours être dénoncé par chacune des parties, sous la condition d'en prévenir l'autre dans un délai normal et suffisant (C. de Caen, 1er juin 1910, et Cons. de Préfecture des Hautes-Alpes, 25 janv. 1913). L'arrêt de la Cour de cassation paraît viser ce mode de résolution du contrat tacite, lorsqu'elle déclare : « Qu'il résulte des déclarations du jugement attaqué du tribunal de Draguignan *que les avertissements donnés à D... ne constituaient pas une mise en demeure suffisante* de remplir ses obligations et n'avaient pu, en conséquence, *entraîner la résolution du contrat qui le liait à la Société.* »

La Cour de cassation dit : Mise en demeure suffisante pour entraîner la résolution du contrat. C'est assez clair en soi-même et ne devient obscur que si l'on rapproche cette déclaration, dont il résulte que la résolution du contrat pouvait être entraînée par une mise en demeure suffisante, de l'attendu qui la suit et où il est dit que la résolution du contrat ne pouvait être obtenue que de la justice.

La contradiction, à notre avis, entre ces deux attendus, n'est qu'apparente : dans l'attendu relatif à l'absence de mise en demeure suffisante, la Cour suprême ne fait que constater que, d'après les déclarations du jugement attaqué, le contrat (sans détermination de durée) n'était pas résolu parce que la formalité nécessaire de la mise en demeure préalable n'avait pas été remplie. Or, sur quelle obligation essentielle devait porter la mise en demeure? Sur celle de souscrire une police, sans signature de laquelle le concessionnaire n'est pas tenu, en principe, de faire la fourniture (C. de Paris, 15 février 1906. Voir notre 2e édition de notre *Guide des entrepreneurs de distribution d'énergie électrique*, qui vient de paraître). Mais il n'y avait pas eu mise en demeure suffisante, cette mise en demeure ne pouvant résulter de simples avertissements et le contrat tacite sans durée déterminée subsistait. C'est pourquoi, après l'examen du premier point, la Cour passe à celui du second : le contrat étant en cours d'exécution, la Société électrique pouvait-elle y mettre fin de sa seule autorité, sous prétexte que le consommateur se refusait à accepter l'augmentation de prix de l'électricité ?

Sur ce dernier point, l'arrêt de la Cour de cassation tranche la question par la négative; il fait intervenir l'application de l'article 1184 du Code civil et décide que la résolution du contrat devait être obtenue « de la Justice, sinon de D... » Ce dont on pourrait inférer, peut-être, que, si dans le cas de fourniture sans police le contrat tacite pourrait être résolu par une mise en demeure restée infructueuse, de remplir l'obligation, pour celui qui veut s'abonner, de signer une police, il n'en serait plus de même en ce qui concerne l'augmentation de prix du courant, car, dans ce cas, la question se pose de savoir si le concessionnaire, qui a l'obligation de fournir, est en droit d'exiger cette augmentation, notamment pour le mois courant, et il s'agit d'une question contentieuse dont la solution appartient aux tribunaux compétents.

Et puis, il faut bien le dire, le jugement de Draguignan n'avait pas considéré, d'après les circonstances de la cause, la situation du consommateur récalcitrant comme celle d'un simple particulier recevant le courant en vertu d'un contrat tacite de fourniture d'une durée indéterminée. Le jugement estimait, au contraire, qu'il y avait, en réalité, *contrat d'abonnement*, M. D... ayant toujours été traité d'*abonné* par la Société dans la correspondance et sur les quittances. L'abonné, en principe, est sensé accepter les conditions prévues par le Cahier des charges et la police en usage : s'il veut être traité comme abonné, il doit donc signer la police, mais il est besoin d'une mise en demeure pour l'y contraindre; en l'absence de cette mise en demeure et en présence de la qualité d'abonné que lui a donnée la Société elle-même, il a le droit d'invoquer l'article 1184 du Code civil, surtout s'il entend discuter une augmentation de prix, dont la légitimité peut toujours être soumise à l'appréciation de la justice.

L'arrêt de la Cour de cassation, croyons-nous, n'a pas voulu dire autre chose.

Ch. Sirey,
Avocat à la Cour de Paris.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

T. S. F.

Les stations anglaises de télégraphie sans fils.

Un travail présenté devant l'Institution des Ingénieurs des côtes du Nord-Est, par M. Fothergill en avril dernier, contient de brèves descriptions des différents systèmes de télégraphie sans fils, Marconi, Telefunken, Poulsen, Goldschmidt, ainsi qu'une comparaison de ces systèmes. Sur ce dernier point, le conférencier montre que lorsqu'il examine les mérites d'un système de radiotélégraphie, il comprend la souplesse, le rendement et les possibilités d'application pratique. C'est ainsi que certains avis sont partagés sur les mérites des systèmes à ondes continues ou à ondes discontinues. Les partisans du premier système déclarent que pour produire des ondes continues, on a besoin de moins d'énergie que pour produire des ondes amorties. On peut leur répondre que ce n'est pas l'énergie nécessaire pour conserver le circuit de transmission en oscillation qui est utilisée à la station réceptrice, car c'est l'énergie radiante qui augmente l'efficacité et le pouvoir des appareils. L'avantage d'un système à ondes continues, s'il existe, peut être le meilleur syntonisme à la station réceptrice et une perte moindre dans la transmission des ondes à travers l'espace entre les deux stations; mais ni l'un ni l'autre de ces avantages n'a été actuellement bien démontré. Dans le système Goldschmidt, les pertes à chaque multiplication de fréquence et celles dues à l'hystérésis et à l'échauffement sont très considérables, de sorte que le rendement est très amoindri. Ce n'est pas, d'ailleurs, une chose à recommander que de mettre une charge intermittente sur une machine à haute fréquence de ce genre; en faisant varier la vitesse, la fréquence change et on transmet des trains d'ondes de longueurs variées. Ces remarques peuvent également s'appliquer au système Poulsen; on doit le garder continuellement en marche en absorbant la quantité normale d'énergie; pour rompre le circuit, il faut un nouveau réglage des électrodes entre lesquelles passe l'arc. C'est pourquoi, dans ces deux systèmes, la génératrice est continuellement en charge et l'intermittence nécessaire pour les points et les traits du code Morse, en faisant varier la longueur d'ondes dans le circuit aérien, de telle sorte qu'il n'y a pas de syntonisation avec la station réceptrice. Dans ce système à éclateurs, la génératrice ne fournit de l'énergie que si l'on presse le manipulateur de transmission et comme la moyenne du temps d'espacement entre signaux transmis est de 40 0/0 du temps total, on voit qu'il y a une économie de 40 0/0 avec l'autre système.

Le rendement du déchargeur à disque Marconi employé à Clifden est dans le voisinage de 75 0/0, chiffre qui représente la proportion d'énergie dans le circuit aérien comparée à la production de la dynamo. Le rendement de la méthode à arc est de 14 0/0, chiffre qui a été donné par le Dr Poulsen lui-même. Le rendement du système Telefunken peut être favorablement comparé à celui du système Marconi; il est environ de 60 0/0. Mais on ne peut dire que ces chiffres peuvent servir de base à une utile comparaison entre les différents systèmes, car la seule comparaison réellement satisfaisante est celle que l'on établit entre l'énergie de la station transmettrice et une intensité des signaux reçus à la station réceptrice.

Une syntonisation parfaite est réclamée comme l'un des caractères du système à train d'ondes continues. Une station transmettrice est dite syntonisée quand les ondes radiantes seront reçues seulement par une station réceptrice réglée à la même longueur d'ondes et ne seront pas reçues par une station différant légèrement de cette longueur d'ondes. Par exemple, pour une syntonisation ordinaire, une onde de 600 m peut être entendue par les stations réglées pour une longueur d'onde comprise entre 550 et 650 m. Avec une syntonisation parfaite, la longueur d'onde de 600 m ne peut être reçue ni interrompue par des stations réglées pour une longueur plus petite ou plus grande. C'est pourquoi cette syntonisation serait extrêmement précieuse, car elle permettrait de déterminer la station réceptrice plus spécialement.

L'une des grandes difficultés à surmonter dans la radiotélégraphie comprend les troubles atmosphériques. Ces troubles ne sont pas très importants en Angleterre, mais dans les régions tropicales, ils empêchent souvent la réception des signaux pendant plusieurs heures de suite. Ces décharges atmosphériques n'ont pas de longueur d'onde particulière et se distinguent à la station réceptrice par des craquements et des sons sifflants dans les téléphones. On ne peut établir de réglage et il est pour ainsi dire impossible de rendre les signaux perceptibles pendant ces phénomènes. Cependant, cette difficulté est en partie surmontée dans les systèmes à éclateurs en réglant les groupes d'onde transmis de manière que leur fréquence corresponde à une note musicale. Une note facile à percevoir est celle qui est produite par 500 vibrations à la seconde; de telle sorte qu'en établissant un disque éclateur produisant des décharges du condensateur 500 fois par seconde, les groupes d'ondes reçues provoqueront dans les diaphragmes des téléphones récepteurs 500 vibrations à la seconde et produiront une note musicale que l'on pourra distinguer des bruits causés par les décharges atmosphériques, surtout si ces dernières ne sont pas trop fortes. L'oreille humaine ne répond pas à des vibrations dont la fréquence dépasse beaucoup 40 000 par seconde, c'est pourquoi nous n'entendrons pas les oscillations produites à la station réceptrice qui, pour une onde de 600 m, sont à raison de 500 000 à la seconde. Ce que nous entendrons dans un système à éclateur sont les vibrations produites

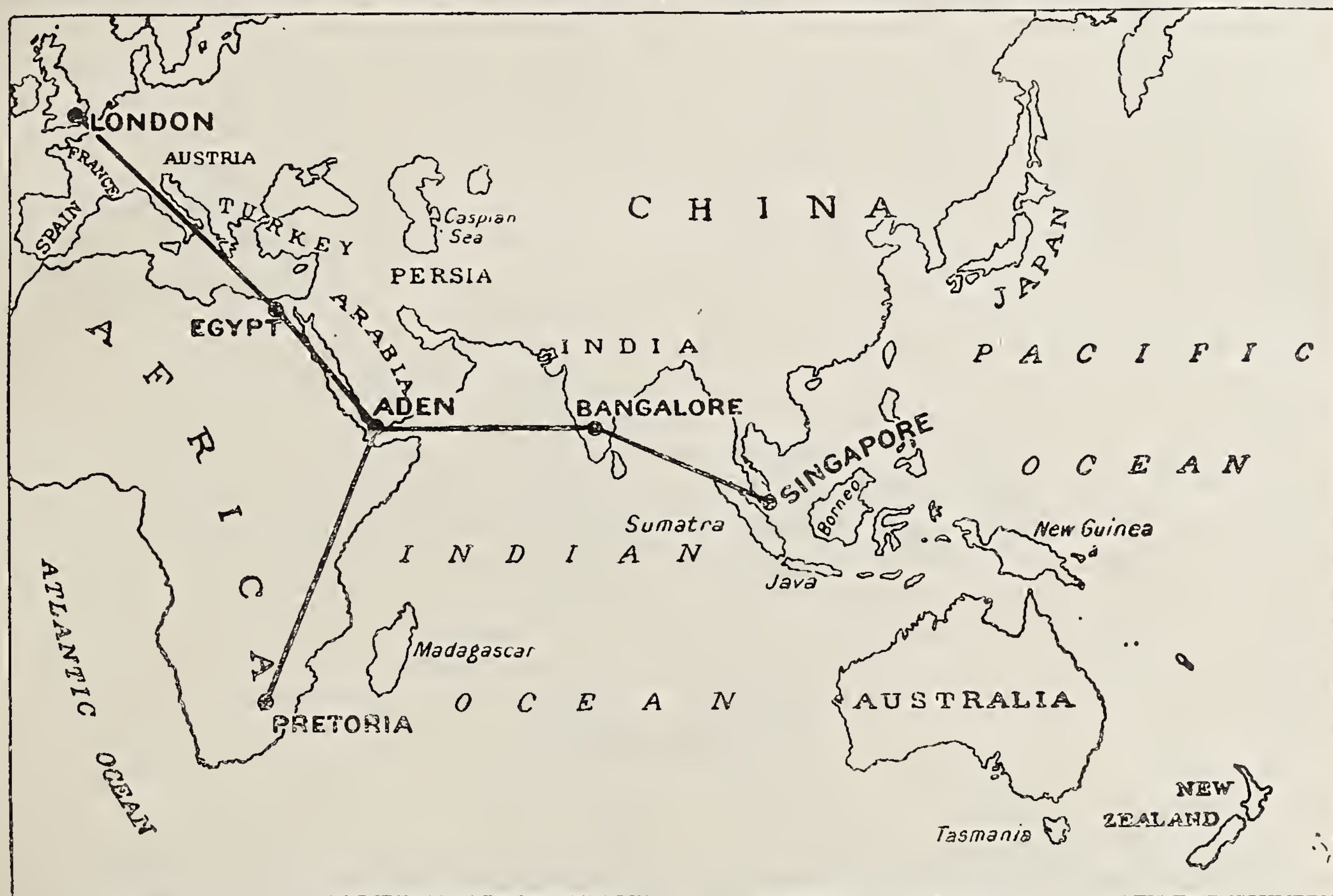


Fig. 40. — Carte du réseau de T. S. F. de l'Empire britannique.

par des groupes d'oscillations correspondant à chaque décharge du condensateur qui sont de l'ordre des vibrations que notre oreille peut percevoir. Dans un système à train continu, il n'y a pas de groupes d'ondes, par suite si les ondes ne sont pas divisées en groupes de manière à produire des séries d'impulsions à basse fréquence correspondant à ces groupes, nous sommes dans l'impossibilité de distinguer les signaux reçus; il faut alors les couper et les diviser en groupes; mais la difficulté est que les signaux produits par les décharges atmosphériques se trouvent coupés de la même manière et qu'ils produisent nécessairement la même note. Il s'ensuit que les troubles atmosphériques sont beaucoup plus gênants pour la réception dans le cas des systèmes à train continu Poulsen et Goldschmidt que dans les méthodes à train d'ondes discontinues qui peuvent être soit un système à ondes amorties, soit une variation du système continu Marconi dans lequel les ondes continues sont coupées à la station transmettrice. Dans ce système, les ondes sont produites à des intervalles fréquents et régulièrement espacés. Comme la longueur d'onde est déterminée par l'inductance et la capacité des circuits et comme les impulsions sont réglées par un disque tournant indépendant et n'étant pas influencé par la charge, la longueur d'onde transmise est également indépendante de la charge, ce qui n'est pas le cas dans les systèmes continus Poulsen et Goldschmidt dans lesquels l'onde transmise dépend dans le premier de la condition de l'arc, et dans le second de la vitesse de l'alternateur.

Certainement, les promoteurs du système à ondes continues seront surpris de lire le rapport du Comité spécial nommé par le directeur général du Post-Office, relatif à l'enquête sur les divers systèmes de télégraphie sans fils; ils y liront que le seul générateur à ondes continues à haut rendement, expérimenté avec succès, est donné par l'appareil de Marconi. Il est clair, par conséquent, que si les ondes continues présentaient un avantage, la Compagnie Marconi, qui peut les produire avec efficacité, les aurait employés au lieu du système à train discontinu qui est toujours adopté par elle.

La compagnie Marconi communique commercialement, depuis plusieurs années, entre Clifden, en Irlande, et Glace Bay, au Canada, sur une distance de 2300 milles et peut envoyer des messages, la nuit, sur une distance de 5849 milles, de Clifden à Buenos-Ayres. Le système Telefunken, bien que largement employé, n'a pas encore été appliqué commercialement sur des distances de 2000 milles, mais on fait des expériences, la nuit, entre Nauen et Togo, distants de 4000 milles.

Le système Poulsen a été essayé entre San-Francisco et Honolulu, soit sur une distance de 2100 milles, mais il n'y a aucune preuve convaincante qu'en pratique on puisse franchir cette distance. Il n'y a guère de chances que le système Goldschmidt puisse être employé à de grandes distances, bien qu'on ait annoncé un prochain succès.

Dans la partie suivante de son étude, M. Fothergill donne certains renseignements relativement au réseau officiel britannique dont l'établissement a causé un certain scandale politique il y a quelque temps. Les six stations qui doivent faire partie de cette installation sont : une en Angleterre pour la transmission dans la direction de l'Egypte; une en Egypte pour communiquer dans 3 directions : Indes, Est-Afrique, Angleterre; une dans le protectorat de l'Est Africain pour communiquer dans 2 directions : Egypte et Sud Afrique; une dans le Sud africain pour communiquer avec l'Est africain; une dans l'Inde pour communiquer dans 2 directions : Est-Afrique et Singapoore, et enfin une à Singapoore pour communiquer avec l'Australie, où l'on doit établir une autre station de grande puissance. M. Fothergill donne encore quelques détails sur ces stations qui doivent fonctionner en duplex à grande vitesse (voir la carte ci-jointe). Les longueurs d'onde de ces stations seront aussi grandes que possible, entre 4500 et 15 000 m, afin d'assurer la réception de jour et de nuit; mais les longueurs d'ondes transmises d'une station devront être, dans tous les cas, d'au moins 25 0/0 différentes de celles transmises par les autres. Si une station doit communiquer avec plusieurs directions, on disposera d'une antenne de transmission distincte et d'une antenne de réception pour chaque direction. La note adoptée pour chaque station sera différente de celle des autres, mais les notes de chaque circuit de transmission dans une station seront identiques. Le matériel générateur de chaque station sera établi en double et comprendra deux chaudières tubulaires suffisantes pour produire de l'énergie nécessaire à tous les besoins. Pour les stations à 2 directions, il y aura 3 chaudières. Pour la station d'Egypte qui communique aux 3 directions, il y aura 4 chaudières. Ces chaudières alimenteront des turbines directement accouplées à des alternateurs qui, à leur tour, seront reliées à des disques déchargeurs tournants. La puissance totale des stations terminus sera approximativement de 1300 ch et aux stations intermédiaires de 1900 à 2500 ch. Deux groupes auxiliaires à turbines avec dynamos à courant continu fourniront le courant d'excitation des alternateurs ainsi que l'éclairage et autres applications auxiliaires.

Les antennes comporteront des fils parallèles supportés à 91 m de haut par 10 mâts. Chaque fil étant composé de 7 brins n° 19 (Standard Woie Gange) de 1,016 mm en bronze siliceux. Les mâts seront du type tubulaire en acier, les fils étant supportés par des isolateurs et chaque

mât pouvant supporter en tête une traction horizontale de 2 tonnes et une pression de 30 livres (13,60 kg) par pied carré. La ligne centrale de l'antenne coïncidera avec la ligne de direction de la station avec laquelle on doit communiquer. Les dimensions de l'antenne dépendront de la longueur des ondes émises, mais, dans aucun cas, la longueur de l'antenne ne sera moindre que 1/12 de la longueur d'onde admise.

Le réseau mis à la terre comportera une série de plaques de fer galvanisé enfouies dans une position symétrique relativement à la situation de la station et reliées avec elle par des conducteurs galvanisés rayonnants de chaque ligne de terre à un autre groupe de plaques enfouies autour du bâtiment de la station. Ce dispositif sera complété par un certain nombre de fils de terre courant parallèlement en dessous des fils horizontaux de l'antenne.

Chaque circuit de transmission à chaque station sera pourvu de cinq transformateurs et d'un condensateur de 500 éléments. Le transformateur à haute fréquence de chaque circuit comprendra un enroulement primaire faisant partie du circuit oscillatoire et un enroulement secondaire relié au circuit d'émission et consistant en un solénoïde spécial. Les stations réceptrices et transmettrices seront éloignées l'une de l'autre d'au moins 10 milles (16 km). Les antennes réceptrices en fils de bronze siliceux ayant environ 2400 m de longueur seront disposées comme les antennes de transmission. La salle d'opération sera munie de manipulateurs Morse, Wheatstone et autres appareils automatiques de transmission, elle se trouvera installée à la station réceptrice qui communiquera par conducteurs à la station transmettrice.

M. Fothergill termine son étude en faisant remarquer combien est vaste encore le champ d'investigation en radiotélégraphie pour les chercheurs; il reste encore bien des problèmes importants à élucider. Pourquoi, lorsqu'on emploie de courtes longueurs d'ondes, les distances franchies la nuit sont-elles beaucoup plus grandes que pendant le jour? Et pourquoi, en employant de grandes longueurs d'ondes, l'étendue de la transmission est à peu près égale le jour et la nuit et quelquefois même plus grande le jour? Quelle explication peut-on donner du fait que les distances, la nuit, obtenues dans la direction nord-sud sont beaucoup plus grandes que celles de la direction est-ouest? Pourquoi les montagnes et la terre, en général, s'opposent-elles à la propagation des ondes courtes le jour et non pas la nuit? Toutes ces questions seront sans doute connues, mais actuellement les théories n'en donnent pas des explications absolument sûres. — A.-H. B.

Bibliographie

Notions sur les compteurs électriques à l'usage des monteurs-électriciens, par Jean Lajugie. Brochure format 18 × 11 cm de 29 pages, avec 8 figures. Prix : 0,75 fr. (Paris, H. Desforges, éditeur.)

La brochure de M. Lajugie rendra bien des services, non seulement aux monteurs-électriciens appelés tous les jours à installer des compteurs, mais aussi aux industriels et aux simples particuliers employant le courant électrique pour l'éclairage; elle leur indiquera comment fonctionne le compteur qu'ils emploient et comment ils peuvent se rendre compte de la dépense enregistrée.

-oo-

Mesures des constantes des lignes téléphoniques, par M. Bela Gati, ingénieur en chef de l'administration hongroise des télégraphes. Brochure format 23 × 15,5 cm de 5 pages, avec 5 figures. (Extrait des *Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones.*)

Dans cette intéressante étude, l'auteur expose les méthodes de mesure de la résistance et de la self-induction, ainsi que de la capacité et de l'isolement, méthodes très pratiques.

Nouvelles

Union internationale de tramways et de chemins de fer d'intérêt local

Contrairement à une première circulaire et à la demande du Comité local hongrois, la date d'ouverture du XVIII[e] Congrès international de tramways et de chemins de fer d'intérêt local, à Budapest, a été fixée au lundi 7 septembre 1914.

Les séances du Congrès, auxquelles le gouvernement royal hongrois a bien voulu accorder son haut protectorat, auront lieu dans les locaux du Musée national.

Les fêtes et réceptions qui seront offertes aux congressistes sont mentionnées dans le programme provisoire ci-après :

La date limite du 10 août a été fixée pour l'inscription relative aux excursions offertes aux congressistes.

Comme pour les congrès précédents, un droit d'inscription sera perçu par le Comité d'organisation local. A Budapest, il s'élèvera à 20 couronnes pour les messieurs et 10 couronnes pour les dames.

Afin de permettre au Comité local une organisation parfaite des différentes fêtes et excursions, il serait désirable que les membres de l'association qui ont l'intention d'assister au Congrès de Budapest fassent parvenir, le plus tôt possible, leur adhésion.

Le Secrétaire, H. Camp. — *Le Président,* C. de Burlet.

***

Programme provisoire.

PROGRAMME DES FÊTES ET DES RÉCEPTIONS

ORDRE DU JOUR DES SÉANCES

La salle des Séances et le bureau du Congrès se trouvent dans les locaux du Musée national.

Dimanche 6 septembre.

De 9 heures du matin jusqu'à 7 heures du soir au local ci-dessus désigné :

Inscription des participants, remise de l'insigne du Congrès, des invitations, brochures et autres documents du Congrès.

Un bureau de renseignements sera installé pendant les séances du Congrès au Musée national. (Hôtels, excursions, voyages, billets de chemins de fer, wagons-lits, etc.)

Le soir, à 8 heures : réception des congressistes par le Comité local à l'île de Marguerite.

Lundi 7 septembre.

A 10 heures : première séance du Congrès.

N.-B. — Les membres de l'Union qui n'auraient pas encore pu se procurer l'insigne et les documents du Congrès, pourront remplir cette formalité de 9 heures à midi, dans le bureau du Congrès (entrée de la salle des séances). A midi, le bureau du Congrès sera définitivement fermé.

Le soir : réception au jardin zoologique par la municipalité de la capitale-résidence de Budapest.

Mardi 8 septembre.

A 9 h. 1/2 : deuxième séance du Congrès.

L'après-midi et le soir : excursion et promenade sur le Danube par trains et bateaux spéciaux jusqu'à Visegrad, offertes par les deux grandes sociétés de tramways électriques de Budapest. Dîner sur les bateaux.

Mercredi 9 septembre.

A 9 h. 1/2 : troisième séance du Congrès.

Le soir, à 8 heures, pour messieurs et dames, banquet offert par le gouvernement royal hongrois.

Jeudi 10 septembre.

A 9 h. 1/2 : quatrième séance du Congrès.

Après-midi, à 4 heures : excursion en auto dans les montagnes des environs de Budapest et goûter au mont de Pressbourg, offerts par le Comité local.

EXCURSIONS

Deux grandes excursions seront offertes aux messieurs et dames par le Comité local. L'une aura lieu au Tatra, la Suisse hongroise; l'autre à Mezöhegyes, le grand domaine et haras de l'Etat et dans la partie sud du Danube, au bain d'Hercule. Le Comité local s'occupera des logements et des repas.

a) Excursion au Tatra.

Départ de Budapest le vendredi 11 septembre par train spécial, déjeuner à Kassa; arrivée à Tatralomnicz dans l'après-midi.

Le samedi 12 septembre et le dimanche 13 septembre, visite *ad libitum* aux environs.

Dimanche, à midi : clôture du Congrès.

b) Excursion à Mezœhegyes, dans la partie sud du Danube et au bain d'Hercule.

Départ de Budapest le vendredi 11 septembre par train spécial, déjeuner à Mezöhegyes. Visite du domaine en voiture. Le soir, dîner à Arad.

Départ d'Arad le samedi 12 septembre par train spécial pour Bazias. Embarquement sur un bateau spécial. Déjeuner à bord. Promenade sur le Danube de Bazias à Orsova; arrivée le soir au bain d'Hercule.

Le dimanche 13 septembre : visite *ad libitum* à Herkulesfürdö et aux environs.

Le lundi 14 septembre : clôture du Congrès.

N.-B. — En vue des difficultés des logements en province, le nombre des participants est limité. Néanmoins, le Comité local prendra soin que les membres étrangers du Congrès, ainsi que les dames, puissent participer aux excursions.

Les inscriptions seront closes le 10 août et seront prises en considération d'après le numéro d'ordre communiqué au Comité local de Budapest par le Comité de Bruxelles. Les membres hongrois du Congrès ne prendront part aux excursions que s'ils sont spécialement invités par le Comité local de Budapest. Le domaine de Mezöhegyes ne peut être visité que par 120 membres étrangers; si ce nombre est dépassé, les autres membres se dirigeront vers Bazias où les deux groupes doivent se rencontrer.

Un programme spécial pour les dames sera envoyé ultérieurement.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Le plus grand engrenage denté qui existe au monde.

La figure 41 représente la raboteuse électrique utilisée pour tailler un engrenage en acier, qui est probablement le plus grand de son espèce existant au monde. Cet engrenage est employé par la compagnie *Inland Steel*, de Chicago, pour actionner un laminoir; en appliquant cet engrenage avec son pignon, on obtient une réduction de vitesse par un seul échelon, depuis le moteur jusqu'au laminoir.

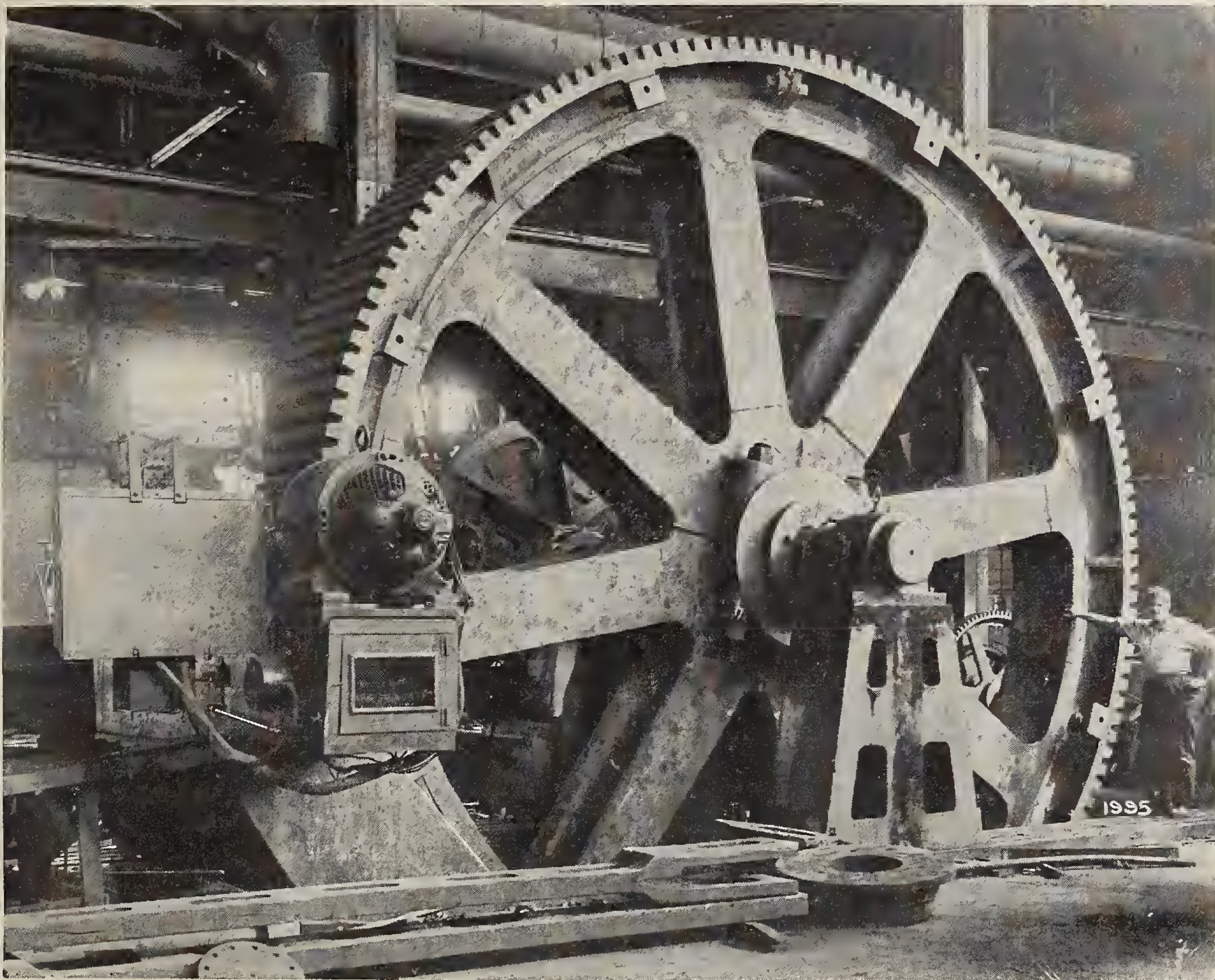


Fig. 41.

L'engrenage en question mesure 6,8 m de diamètre avec 91 cm de face et 13,75 cm de denture circulaire. Le pignon correspondant a un diamètre de 87 cm; on compte 154 dents sur l'engrenage et 20 dents sur le pignon. La construction diffère des dispositifs ordinaires en ce sens que les dents se trouvent échelonnées en trois sections. Eu égard au mouvement axial auquel la commande est soumise, il a fallu utiliser un engrenage droit. Quant aux engrenages à arête de poisson, on ne s'est pas arrêté à leur emploi, en raison des pressions extraordinaires qui doivent être exercées sur le côté de la face dentée.

L'engrenage dont il s'agit a une vitesse de 60 m par minute. Pour répondre à l'action de cette grande vitesse, l'engrenage en question a été sectionné avec un très grand soin, les dents ont été échelonnées et la commande disposée de manière à fonctionner dans un bain d'huile. La construction de l'engrenage est fort intéressante. Toutes les dents de l'engrenage ont été découpées avec la raboteuse électrique que représente la figure 41, raboteuse étudiée et construite par la compagnie *Mesta Machine*. Cette entreprise a constaté que les outils à manivelle de l'ancien système étaient trop faibles et, par suite, elle a établi une raboteuse spéciale. Dans cette raboteuse, l'outil est actionné directement par une forte vis de commande, laquelle, à son

tour, obéit à un moteur à renversement variable.

On remarquera que l'engrenage lui-même se compose de 6 parties. Le centre, y compris les bras, porte les segments centraux des dents; on remarquera en outre que les deux moitiés de l'engrenage sont boulonnées ensemble et que les diverses jantes sont fixées au centre par des boulons qui traversent le côté de la pièce centrale de fonte. Après obtention de la fonte brute, les opérations nécessaires pour réaliser un pareil engrenage ont été les suivantes : on a d'abord recuit la fonte, puis on a raboté les joints sur le rebord de l'extrémité du moyeu de la partie centrale de l'engrenage. Ces joints ont été ensuite percés et élargis et les deux moitiés ont été boulonnées ensemble.

La roue a été ensuite placée sur le tour; le centre de l'engrenage a été réduit au diamètre exact et la surface a été façonnée là où les segments de jantes devaient s'appuyer. Ensuite l'engrenage a été retiré du tour et on a façonné les segments de jantes. Des oreilles ont été fondues d'une même venue sur ces segments pour permettre de maintenir la pièce travaillée sur la surface avant. Un segment a été boulonné sur la surface avant, puis dressé. On a ensuite renversé le dispositif et façonné l'autre côté à la dimension convenable, puis on a donné au segment le diamètre exact. La surface du segment devant reposer sur la pièce principale a été façonnée en même temps. Les jantes ont été ensuite boulonnées solidement avec le centre de la pièce principale, et cela avec toutes les dents sur une même ligne à travers l'avant de l'engrenage.

On remarquera que les dents ont été alors rabotées simultanément sur leur face centrale et sur leurs deux faces latérales. Enfin, le sectionnement définitif a été opéré sur l'engrenage sans enlever un instant l'outil pendant toute l'opération. Le pignon correspondant a été façonné exactement comme le grand engrenage. Une fois les dents sectionnées, les boulons ont été retirés et les deux sections latérales ont été déplacées sur la section centrale pour obtenir l'échelon convenable. On a effectué cette opération en utilisant un micromètre indicateur, afin de pouvoir éliminer la plus légère variation des dimensions convenables.

Une fois l'échelonnage des dents du pignon établi, les dents du grand engrenage ont été disposées pour correspondre à celles du pignon et des trous ont été perforés au travers des rebords et du centre de l'engrenage. Ces trous ont été élargis et on y a inséré des boulons façonnés. Ensuite on a expédié l'engrenage sur sa destination. Etant donné que l'engrenage est construit en 6 parties, étant donné en outre que ces parties ont été montées ensemble dans l'usine avec des boulons façonnés, avant l'expédition, l'installation est fort simple. Il ne sera pas nécessaire de démonter l'outillage déjà installé.

Frank C. Perkins.

L'Exposition de la Société française de physique en 1914.

(Suite) (1).

Grande salle du 1er étage.

Parmi les appareils exposés par MM. *Ducretet et Roger*, il convient de citer le poste enregistreur de T. S. F. avec récepteur Morse, d'après les dispositions si remarquables de M. Tauleigne. Le succès de cet ensemble, qui fonctionnait parfaitement dans le stand de M. Ducretet, est dû à l'ingénieux relais conçu tout exprès pour cette application et à l'emploi d'un détecteur électrolytique spécial.

La description complète du système a d'ailleurs été donnée dans l'*Électricien* du 14 mars dernier.

Citons également le renforçateur de signaux radiotélégraphiques de MM. Ducretet et Roger. Cet appareil est combiné à un phonographe, répétant acoustiquement les dépêches et permettant de les lire au son, après coup, et avec la vitesse la plus appropriée à l'aptitude particulière du lecteur.

Rappelons que le renforçateur se compose de deux systèmes de microphones agissant respectivement sur des récepteurs téléphoniques spéciaux. Ces différents appareils, montés en cascade, empruntent l'énergie d'une pile et renforcent suffisamment les faibles courants du détecteur pour qu'on puisse les utiliser à inscrire les signaux sur le cylindre en cire d'un phonographe.

La Société centrale de produits chimiques

(1) Voir l'*Électricien*, 1er semestre 1914, pages 385 et 402; n° du 4 juillet 1914, page 5; n° du 11 juillet 1914, page 17 et n° du 18 juillet 1914, p. 35.

présentait un appareil pour la mesure des très fortes radioactivités par les rayons γ très pénétrants. Il consiste en un électromètre chargé par une source quelconque d'électricité et dont on étudie la décharge en fonction du temps, suivant la méthode de P. Curie. Dans une première expérience, on étudie la déperdition par fuite spontanée; dans une seconde, la déperdition accélérée par suite de l'ionisation produite par le corps radioactif essayé; enfin, dans une troisième expérience, on étudie la déperdition en présence de l'oxyde d'uranium considéré comme étalon radioactif.

La valeur de la radioactivité du corps essayé est, en fonction de celle de l'uranium :

$$R = \frac{V - f}{V' - f}$$

V étant la vitesse de décharge de l'électromètre en présence du corps étudié; V' cette vitesse avec l'uranium et f celle due à la décharge spontanée par fuites dans l'appareil.

M. *Hurm* exposait le plus petit modèle connu d'appareil de réception des radiogrammes. Cet appareil dénommé *Ondophone* a été déjà décrit dans l'*Électricien* (1[er] semestre 1914, p 49).

Cet appareil ne pèse que 195 gr, peut se porter dans la poche et permet de recevoir les signaux de la Tour Eiffel sans aucune bobine d'accord dans la région de Paris.

M. *Camillerapp* exposait un récepteur téléphonique à résonance et une douille élastique pour lampes à incandescence à filament métallique.

Comme le montre schématiquement la figure 42, le premier de ces appareils se compose d'un récepteur dont la lame vibrante C D porte en son milieu A un fil d'acier A B qu'une vis V permet de tendre plus ou moins. L'aimant du téléphone

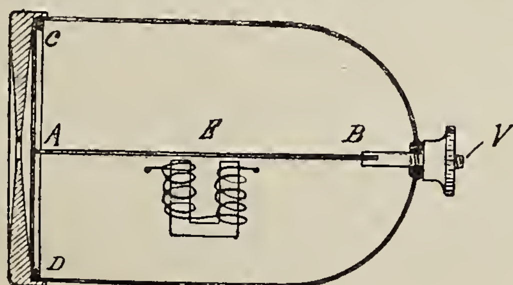


Fig. 42.

et ses bobines, représentés en E, agissent sur le fil A B qui transmet ses vibrations à la membrane C D. Les vibrations de celle-ci sont amplifiées, par ce dispositif, analogue à celui employé dans les voltmètres thermiques. En modifiant la tension du fil, on peut régler la fréquence propre de la membrane et la faire ainsi résonner pour des courants d'une fréquence donnée.

La douille élastique consiste en une douille ordinaire reliée au support par l'intermédiaire d'un ressort élastique plat logé dans la douille elle-même et invisible de l'extérieur.

Grâce à cette douille, les filaments fragiles des lampes métalliques ne reçoivent que des secousses très amorties et l'on a pu doubler la durée des lampes montées sur cette douille.

Les essais entrepris au Nord-Sud ont été particulièrement concluants.

M. *Regnier*, constructeur, faisait fonctionner un appareil à distiller le mercure et un appareil à liquéfier les gaz devant les élèves d'un amphithéâtre. La distillation du mercure s'effectue dans une lampe à arc au mercure qui, au lieu d'être fermée comme d'ordinaire, communique par ses deux extrémités avec des chambres barométriques. L'une sert à introduire du mercure dans la lampe et à y faire ensuite le vide barométrique; l'autre constitue la chambre de condensation où le mercure distillé vient s'accumuler.

L'appareil à liquéfier les gaz se compose d'un échangeur de température plongé dans un mélange réfrigérant ordinaire.

Le gaz, contenu dans une bouteille en acier servant au transport des gaz comprimés à haute pression, sort de la bouteille par un robinet à pointeau et passe dans l'échangeur en produisant un refroidissement énergique, grâce au travail de la détente. Peu à peu, la température de l'échangeur, initialement la même que celle du mélange réfrigérant, s'abaisse et finit par devenir assez faible pour que la liquéfaction du gaz se produise.

On peut ainsi liquéfier l'oxygène, l'azote, l'air, etc., le liquide sortant de l'appareil étant recueilli dans un vase de Dewar. Avec une bouteille contenant, comprimé à 150 atmosphères, un volume total de 3000 litres de gaz, on peut obtenir en 8 minutes environ l'apparition du brouillard caractéristique de la liquéfaction. Au bout d'un quart d'heure, on recueille 150 cm^3 du liquide après avoir dépensé environ 1000 litres de gaz comprimé.

MM. *Radiguet et Massiot* exposaient de nombreux appareils de démonstration pour les cours et manipulations. Nous avons déjà mentionné l'an dernier les premiers appareils de cette série, étudiée en collaboration avec M. Lemoine, professeur de physique au lycée Louis-le-Grand. Cette année, cette collection s'est notablement enrichie; citons en particulier :

Une balance de torsion magnétique, montrant la constance de la force directrice, quel que soit

l'écart d'une aiguille aimantée avec le méridien.

Un appareil pour montrer le mouvement magnétique d'un système de deux barreaux aimantés.

Un magnétomètre oscillant pour vérifier les lois de Coulomb.

Divers appareils d'optique géométrique, dont un goniomètre est particulièrement à signaler; il est muni de prisures et d'accessoires divers.

M. Massiot présentait également une série d'appareils électro-médicaux parmi lesquels il convient de citer une redresseur de haute tension à contacts tournants remarquable par ses faibles dimensions. Le transformateur, à circuit magnétique fermé, est branché directement sur le courant alternatif à 110 volts du secteur et fournit au secondaire une tension de 150 000 volts, que le système de contacts tournants transforme en courants de même sens. Le moteur synchrone actionnant ce contact tournant s'accroche toujours sur la même demi-onde du courant, de sorte que la polarité du courant redressé ne change pas, lors de chaque mise en route.

On lance ce moteur, du type à fer tournant, grâce à un système de roues dentées commandées par une manivelle. Un seul tour de celle-ci et le moteur s'accroche.

Signalons enfin un appareil de projection spécial pour les photographies en couleur si sensibles à la chaleur de l'arc. D'ordinaire on interpose une cuve à eau sur le trajet du faisceau lumineux; la chaleur est absorbée, mais la perte de lumière est très sensible. Dans le nouveau projecteur, on change le condensateur à chaque vue nouvelle à projeter. Le condensateur échauffé va se refroidir au dehors de la lanterne avant d'être réemployé. Un dispositif très simple permet le changement rapide des condensateurs.

MM. *Carbenay* et *Delagrange* exposaient les nouveaux appareils construits pendant l'année au laboratoire de M. *Blondel*, d'après ses indications et sous sa direction : un oscillographe à basse fréquence, un relais de résonance pour T. S. F. et un nouvel étalon de brillance.

Oscillographe à basse fréquence. — L'oscillographe présenté cette année se distingue des précédents modèles, et notamment du modèle 1913, par les points suivants :

La partie optique est contenue dans une boîte en aluminium à panneaux mobiles au sommet de laquelle est disposée une lampe à arc à charbons convergents à foyer fixe, type Beck, munie d'une double enveloppe à circulation d'air. Les rayons du cratère tombent obliquement sur un miroir argenté cylindrique plan convexe, qui rend les rayons réfléchis parallèles dans le sens horizontal et les renvoie sur deux fentes verticales; les deux pinceaux verticaux qui en sortent tombent sur une lentille cylindrique qui les fait converger sur les miroirs des oscillographes. Les faisceaux réfléchis tombent sur un système de lentilles que forment les images conjuguées des miroirs sur le film de l'enregistreur; une autre lentille forme des images sur l'écran d'observation après réflexion des rayons sur un miroir cylindrique octogonal entraîné par un moteur synchrone.

L'enregistreur, analogue à l'enregistreur exposé en 1912, en diffère par l'emploi de trois rouleaux : le premier sert de magasin pour le film neuf; le second sert à entraîner le papier à une vitesse constante, donnée par le moteur aussitôt après que s'est produit l'embrayage; le film vient s'emmagasiner sur un troisième rouleau disposé dans une boîte amovible qui permet de porter au laboratoire le tronçon de film utilisé et qui peut reprendre sa place ensuite pour la continuation de l'enregistrement.

Le compteur et le système d'embrayage ont été modifiés de façon à permettre de commander le commencement et la fin de l'embrayage à la main, aussi bien que par compteur, grâce à un échappement à ancre actionné par un électro-aimant. L'appareil commande, par des commutateurs tournants, toutes les manœuvres automatiques désirables.

La table contient : sur un rayon inférieur, tous les rhéostats de réglage et de mise en marche de la lampe, du synchronoscope, de l'enregistreur et de son moteur; et, dans une caisse portative, les fusibles protecteurs des oscillographes, les relais de coupure des circuits d'oscillographes à contacts secs et les relais à mercure pour la suppression automatique des shunts des oscillographes pendant l'enregistrement.

Les oscillographes et leur électro-aimant sont placés sur le plateau d'un pied-support à hauteur réglable, avec interposition éventuelle de matelas élastiques en caoutchouc ou de vis de calage.

Equipages des oscillographes. — Un puissant électro-aimant embrasse des boîtes de réglage analogues aux boîtes à huile des oscillographes à haute fréquence, mais contenant des équipages à *petits cadres*, de basse fréquence :

1° Un équipage à suspension bifilaire, du type décrit par M. Blondel en 1893 et employé dans le galvanomètre de résonance exposé par lui en 1913. Fréquence, 100 oscillations environ par seconde (et qu'on peut faire varier entre 75 et 130 en agissant sur la tension du bifiliaire), avec une sensibilité d'environ 0,15 mm par microampère à 1 m. En modifiant le cadre ou le bifilaire, on

peut obtenir des fréquences depuis 50 jusqu'à 1500 par seconde.

2° Un équipage suspendu par bande d'argent de couple de torsion presque négligeable, formé, suivant les dispositions indiquées par l'auteur en 1904, d'un très petit cadre suspendu dans un entrefer très étroit d'oscillographe au milieu d'un champ très puissant par des bandes d'argent extra-minces. Fréquence, 5 à 10 par seconde, sensibilité de l'ordre de 100 mm par microampère à 1 m. En réduisant encore la largeur de l'équipage, on peut obtenir des fréquences plus élevées.

Comme on peut remplacer à volonté une boîte d'équipage basse fréquence par une boîte d'équipage à haute fréquence, l'appareil présenté constitue un oscillographe universel permettant de réaliser toute l'échelle des fréquences qu'on peut désirer pour les applications les plus variées.

Relais de résonance pour T. S. F. — Ce relais, qui peut en même temps servir d'appareil récepteur à miroir, est un galvanomètre du type d'Arsonval, mais à cadre un peu plus réduit et suspendu par une double suspension bifilaire, dont on peut faire varier la tension et l'écart des fils de manière à réaliser des périodes d'oscillations réglables entre 1/4 de seconde et 2 secondes environ. L'appareil porte en outre deux contacts fixes en platine, dont l'écart est réglable et un contact mobile fixé à l'équipage.

Si l'on envoie dans ce dernier un courant interrompu donnant une onde rectangulaire (c'est-à-dire présentant des durées d'ouverture et de fermeture égales), ce courant se comporte comme la superposition d'un courant continu et d'un courant alternatif; si la période du galvanomètre est accordée sur la période de cette onde rectangulaire, le galvanomètre prend des oscillations périodiquement croissantes jusqu'à la résonance, ou tout au moins jusqu'à ce que le contact mobile vienne toucher alternativement les deux contacts fixes. A ce moment, l'appareil met en marche une sonnerie locale ou un appareil enregistreur quelconque, au moyen d'un courant local fermé par les contacts. L'amplitude peut dépasser 100 fois celle qui correspondrait à un courant continu de même valeur; pour réduire la durée de la mise en résonance, on est conduit à rétrécir l'espace entre les contacts.

Pour utiliser ce relais en T. S F., il suffit de le mettre à la place du téléphone en dérivation sur un détecteur et d'émettre à la station d'émission des signaux interrompus, sur le rythme desquels on règle la période du galvanomètre. Grâce à la grande amplification résultant de la résonance, on peut, avec une énergie minimum, commander à distance un appareil sans crainte de mise en marche intempestive par les communications ordinaires de la T. S. F.

Nouvel étalon secondaire de brillance. — Un étalon de brillance exposé en 1913 consistait dans un disque d'albatrine fermant une cavité blanchie intérieurement et contenant une lampe à incandescence du type phare d'automobile; mais on ne pouvait dépasser ainsi une brillance de quelques bougies par centimètre carré. Le nouvel étalon de brillance permet de réaliser une plage uniformément éclairée de 1 cm^2 ou même davantage, ayant le même éclat (300 à 400 b : cm^2) que le filament Nernst, en disposant au foyer d'un petit condenseur de 20 mm de diamètre, à distance réglable, un filament Nernst, de 10/10 à 15/10 de mm de diamètre. En projetant le faisceau théoriquement parallèle, ainsi produit comme par un collimateur, sur l'objectif du nitomètre (appareil à mesurer les brillances) exposé en 1913, on obtient au foyer de celui-ci une image du condenseur, de dimension suffisante pour pouvoir comparer sa brillance, qui sert d'étalon, à celle d'un filament de lampe à incandescence placé dans le plan de cette image.

En réglant l'intensité du courant dans la lampe Nernst par un rhéostat, on peut faire varier la brillance.

On étalonne cet étalon secondaire en valeur absolue en projetant son faisceau sur la plage d'un photomètre, placé à une distance connue, et en comparant l'éclairement ainsi obtenu à celui produit sur le même photomètre par une lampe étalon placée à une distance connue. De là, on déduit l'intensité lumineuse totale de l'étalon de brillance et il suffit de la diviser par la surface du diaphragme pour connaître l'intensité surfacique ou brillance.

M. ALIAMET.

(A suivre).

Action de la température sur les canalisations aériennes.

Lorsqu'on monte une ligne aérienne, on donne une certaine tension au câble de manière à ce qu'il prenne une flèche convenable, assez grande pour que la fatigue moléculaire du câble reste modérée, assez faible cependant pour éviter les contacts entre câbles sous l'action de balancement produite par le vent. Si après le montage de la ligne la température descend au-dessous de la valeur qu'elle avait lors de la pose, le câble se contracte, sa longueur diminue suivant les lois connues de la dilatation des corps et, par conséquent, le câble se tend. Il est donc indispensable de s'assurer à l'avance que, dans les conditions les plus défavorables, cet accroissement de tension ne risque pas de le placer dans de mauvaises conditions au point de vue de la résistance à la rupture. Cette question prend une importance d'autant plus grande que la ligne fonctionne à plus haute tension en raison des graves accidents que pourrait alors occasionner une rupture.

M. Blondel a construit des graphiques qui fournissent une solution à cette question.

Il n'est cependant pas mauvais de savoir calculer directement les effets de cette action de la température.

On peut procéder, à cet égard, de diverses manières qui ont chacune leur avantage et qui appellent quelques remarques.

Dans ce qui suit, on emploiera les notations suivantes :

L Longueur (mètres) du câble entre deux isolateurs consécutifs.

T Tension du câble (kilogrammes par millimètre carré; kg : mm²).

a distance *horizontale* de deux isolateurs (mètres).

f flèche du câble (mètres).

L_0 valeur de la longueur L à la plus basse température.

L_θ valeur de la longueur L à la plus haute température.

θ différence entre la plus haute et la plus basse température (degrés centigrades).

T_0 tension du câble à la plus basse température (kg : mm²).

T_θ tension du câble à la plus haute température (kg : mm²).

Δ coefficient de dilatation linéaire.

Ω section du câble (millimètres carrés).

E coefficient d'élasticité (kilogrammes par millimètre carré).

p poids du câble par mètre courant (kilogrammes).

$P = Lp$ poids du câble entre deux isolateurs.

f_0 et f_θ valeur de la flèche correspondant respectivement à la plus basse et à la plus haute température.

Entre les quantités $L\ a\ f\ T\ p$ existent les relations suivantes :

$$L = a + \frac{8 f^2}{3 a} \qquad f = \frac{a p^2}{8 T} \qquad (1)$$

d'où

$$L = a + \frac{a^3 p^2}{24\, T^2} \qquad (2)$$

On aura donc pour la valeur de la longueur du câble à la plus basse température

$$L_0 = a + \frac{a^3 p^2}{24\, T_0^2} \qquad (3)$$

Si la température s'accroît de θ degrés, la longueur L_0 deviendra L_θ et on aura entre ces deux quantités la relation

$$L_\theta = L_0 (1 + \Delta\theta) \quad \text{(mètres)} \qquad (4)$$

La longueur du câble ayant augmenté, il s'est détendu et a pris la tension T_θ plus petite que T_0.

Si le câble se trouvait tendu à la tension T_θ, et qu'on veuille accroître cette tension jusqu'à T_0, l'accroissement de tension $T_0 - T_\theta$ serait cause d'un allongement proportionnel du câble exprimé par

$$\frac{T_0 - T_\theta}{\Omega} \times \frac{1}{E} \quad \text{(mètres)} \qquad (5)$$

d'après la loi de l'extension en résistance des matériaux et en supposant, bien entendu, que la limite d'élasticité ne soit pas dépassée. Cette supposition doit être faite puisqu'on recherche ici des conditions de sécurité et que celles-ci ne sont jamais réalisées que lorsque les efforts restent en dessous de cette limite.

Inversement si, au lieu d'augmenter, la tension décroît de T_0 à T_θ, l'allongement proportionnel du câble diminuera de la quantité ci-dessus.

Il faut se rappeler ce qu'on entend par allongement proportionnel. C'est la quantité dont s'allonge l'unité de longueur, ici le mètre, de la pièce sous l'action des forces qui agissent sur elles.

Chaque mètre du câble diminuant de la longueur exprimée par (5), la longueur L_0 aura diminué de

$$L_0 \frac{T_0 - T_\theta}{\Omega} \frac{1}{E}$$

ou encore

$$L_0 (1 + \Delta \theta) \frac{T_0 - T_\theta}{\Omega} \frac{1}{E} \qquad (6)$$

La longueur totale du câble à la nouvelle température θ se composera ainsi de

1°) La longueur L_0 correspondant à la plus basse température;

2°) L'accroissement de longueur qui résulte de l'accroissement de la température;

3°) La diminution de longueur qui résulte de la diminution corrélative de tension.

Cette longueur totale sera donc

$$L_0 + L_0 \Delta \theta - L_0 (1 + \Delta \theta) \frac{T_0 - T_\theta}{\Omega} \frac{1}{E} \cdot \qquad (7)$$

On voit que l'action de la température est limitée par la variation de tension qui en est la conséquence. Si la température diminuait au lieu d'augmenter, il y aurait contraction thermique du câble, donc accroissement de tension et alors allongement plus grand résultant de cette tension plus grande. Or, dilatation ou contraction thermique et dilatation ou contraction mécanique, dus également aux actions réciproques des forces moléculaires sont du même ordre de grandeur et peuvent être comparées comme on le fait ici.

D'autre part, la longueur du câble sous la tension T_θ est donnée par :

$$T_\theta = a + \frac{a^3 p^2}{24 T_\theta^2} \qquad (8)$$

On peut donc écrire

$$L_0 (1 + \Delta \theta) \left[1 + \frac{T_0 - T_\theta}{\Omega E} \right] = a + \frac{a^3 p^2}{24 T_\theta^2} \cdot \qquad (9)$$

Si de cette équation on retranche membre à membre l'équation (3), il vient, toutes réductions faites :

$$L_0 \left(\Delta \theta - \frac{T_0 - T_\theta}{\Omega E} - \frac{T_0 - T_\theta}{\Omega E} \Delta \theta \right) = \\ = \frac{a^3 p^2}{24} \left(\frac{1}{T_\theta^2} - \frac{1}{T_0^2} \right) \cdot \qquad (10)$$

On peut, sans erreur sensible, remplacer L_0 par a.

En outre, au premier membre, on peut négliger le troisième terme de la parenthèse devant le second. Le produit $\Delta\theta$ est, en effet, très petit. Le coefficient de dilatation linéaire du cuivre a pour valeur 0,000018. Si même θ atteignait 100°, on voit que le produit $\Delta\theta$ serait seulement 0,0018, ce qui justifie pleinement la simplification proposée.

On peut donc finalement écrire :

$$\Delta \theta - \frac{T_0 - T_\theta}{\Omega E} = \frac{a^2 p^2}{24} \left(\frac{1}{T_\theta^2} - \frac{1}{T_0^2} \right) \cdot \qquad (11)$$

Une première manière d'utiliser cette formule est la suivante.

On l'écrit sous la forme

$$\Delta \theta = \left(\frac{a^2 p^2}{24} \frac{1}{T_\theta^2} - \frac{T_\theta}{\Omega E} \right) - \left(\frac{a^2 p^2}{24} \frac{1}{T_0^2} - \frac{T_0}{\Omega E} \right) \qquad (12)$$

ou encore

$$\Delta \theta = f(T_\theta) - f(T_0). \qquad (13)$$

On peut calculer sans difficulté, pour chaque valeur de a et au besoin de p la fonction

$$y = f(T).$$

On construit la courbe correspondante et on en déduit facilement toutes les valeurs de θ par un simple changement de coordonnées.

En réalité, on connaît au moins une des valeurs T_0 ou T_θ et la valeur de θ, il faut donc trouver par déplacement des coordonnées la valeur $f(T_\theta)$ qui, $f(T_0)$ étant donnée, conduit à la bonne valeur de θ.

Pratiquement, le procédé paraît peu commode, d'abord précisément parce qu'il oblige à la construction de la courbe $f(T)$ qu'on n'a pas toujours le temps de tracer et qu'on peut, d'autre part, ne pas avoir toute prête sous la main.

Voici une autre manière de conduire ce calcul qui paraît plus indiquée.

Les données réelles du problème sont T_θ et θ.

En effet, deux conditions limitent le problème. D'abord la flèche qu'on se donne et qui doit toujours rester inférieure à une certaine valeur maximum, ensuite la tension exercée aux points d'attache qui doit toujours rester inférieure à une valeur donnée. La flèche qu'on se donne détermine la tension correspondante, c'est ce qui permet de dire que T_θ, tension à la plus haute température, c'est-à-dire tension qui produit la

flèche maximum, est une donnée du problème. Mais la sécurité de l'installation demande que la tension du métal du câble ne dépasse pas un certain maximum. Or l'abaissement de température, contractant le câble, accroît sa tension. Il faut donc calculer T_0 qui est ainsi la véritable inconnue.

Dans la formule (11), on voit figurer individuellement les tensions T_0 et T_0 et la différence de température θ. Par conséquent, ce n'est pas telle ou telle température qui détermine quelque chose dans cette affaire. L'écart de température intervient seul : c'est-à-dire que si cet écart de température est de 50°, l'accroissement de tension sera le même quelle que soit la température initiale. En d'autres termes, il n'y a aucune relation entre la plus haute température et la plus faible tension de pose. Mais si, à cette plus haute température, on a fait choix d'une flèche et, par suite, d'une certaine tension du métal, lorsque la température aura diminué de ces 50°, la tension sera devenue T_0. Et c'est bien T_0 qu'il faut calculer, car l'écart de température est donné par les conditions climatériques du lieu et tout le but du calcul est de vérifier que la valeur T_0 qui résulte de cet écart de température imposé, est compatible avec la résistance mécanique du métal.

En réalité, on ne pose pas la ligne à la plus haute température. On la pose à la température t comprise dans l'intervalle climatérique et qui est celle du jour où se fait le montage. A cette température t, quelle tension T faudra-t-il donc donner aux conducteurs pour qu'aux plus hautes et plus basses températures les tensions soient bien T_0 et T_0. On répondra à cette question en résolvant l'équation (12) dans laquelle on aura simplement remplacé T_0 par T.

Si l'on se donne la flèche f_0 la tension T_0 résulte de

$$T_0 = \frac{a^2 p}{8 f_0}$$

et l'équation (12) peut se mettre sous la forme

$$\frac{a^2 p^2}{24} + \left(\Delta \theta + \frac{T_0}{E\,\Omega} - \frac{a^2 p^2}{24\,T_0^2}\right) T_0^2 - \frac{T_0^3}{E\,\Omega} = 0. \quad (13)$$

Dans cette équation, le terme tout connu $\frac{a^2 p^2}{24}$ et les coefficients de T_0^2 et T_0^3 sont calculables, de sorte qu'on est ramené à résoudre l'équation

$$A\,x^3 + B\,x^2 + C = 0.$$

Si l'on y remplace x par

$$x - \frac{B}{3A}$$

cette équation devient

$$A\left(x - \frac{B}{3A}\right)^3 + B\left(x - \frac{B}{3A}\right)^2 + C = 0$$

ou en développant

$$A\,x^3 - 2\frac{B^2}{3A}x + \frac{B^4}{9A^2} + \frac{B^3}{27A} - \frac{B^3}{3} = 0.$$

Cette équation est de la forme

$$x^3 = px + 9 = 0$$

qu'on sait résoudre.

On peut d'ailleurs très bien utiliser la relation (13).

Soient par exemple

$$\Delta = 17 \times 10^{-6}$$
$$\theta = 65^0$$
$$E = 13\,000$$
$$\Omega = 74 \text{ mm}^2$$
$$a = 30 \text{ m}$$
$$f_0 = 0{,}60 \text{ m}.$$

Alors

$$\frac{a^2 p^2}{24} = 18{,}3$$
$$\Delta\,\theta = 1{,}105 \times 10^{-3}$$
$$T_0 = \frac{a^2 p}{8 f_0} = 131 \text{ kg}$$
$$\frac{T_0}{E\,\Omega}\,1{,}38\,.\,10^{-4}$$
$$\frac{a^2 p^2}{24\,T_0^2} = 1{,}062\,.\,10^{-3}$$
$$\frac{1}{E\,\Omega} = 1{,}052\,.\,10^{-6}.$$

L'équation (13) devient dans ce cas

$$1{,}052\,.\,10^{-6}\,T_0^3 - 1{,}81\,.\,10^{-4}\,T_0^2 - 1{,}83\,.\,10 = 0. \quad (14)$$

Cette équation est de la forme

$$ax^3 - bx^2 - c = 0. \quad (15)$$

Il est aisé de se rendre compte qu'elle ne peut admettre qu'une seule racine réelle.

En effet, la dérivée

$$Y' = x\,(3\,ax - 2\,b) \quad (15)$$

de la fonction

$$Y = ax^3 - bx^2 - c \quad (16)$$

s'annule pour deux valeurs de x

$$\left.\begin{array}{l} x = 0 \\ x = 2\,b/3\,a \end{array}\right\} \quad (17)$$

Pour $x = 0$ on a $Y = -c$. On saura si cette valeur correspond à un maximum ou un minimum en cherchant le signe de la dérivée, pour les valeurs de x voisines de 0. Or, on a

$$3\,ax - 2\,b < 0$$

tant que

$$x < \frac{2\,b}{3\,a}.$$

Pour les valeurs de x voisines de 0, positives ou négatives, $3\,a\,x - 2\,b$ est donc toujours négatif, et la dérivée sera

positive si $x < 0$
négative si $x > 0$.

La dérivée passant du + au — pour $x = 0$, la fonction Y passe, pour cette valeur de x, par un maximum négatif dont la valeur est

$$Y = -c.$$

D'ailleurs lorsque x, négatif, tend vers l'infini négatif, on voit facilement que Y tend aussi vers l'infini négatif.

La dérivée Y' s'annule encore pour

$$x = \frac{2\,b}{3\,a}$$

en passant cette fois du négatif au positif. Il s'ensuit que cette valeur de x correspond à un minimum négatif de la fonction, minimum dont la valeur est

$$Y = -\left(c + \frac{4\,b^3}{27\,a^2}\right).$$

Quand x croît au-delà de $x = 2\,b/3\,a$ et tend vers l'infini, Y d'abord négatif croît et tend vers l'infini positif. Il faut remarquer que dans cette variation à partir de $x = \frac{2\,b}{3\,a}$, x passe par la valeur $\frac{b}{a} > \frac{2\,b}{2\,a}$. Or, pour $x = \frac{b}{a}$, on trouve $Y = -c$, c'est-à-dire que Y est toujours négatif.

En résumé, x variant de $-\infty$ à la valeur $+\frac{b}{a}$, Y commence par croître tout en restant négatif, passe par un maximum négatif $Y = -c$, pour $x = 0$, puis décroît, passe par un minimum négatif pour $x = 2\,b/3a$ et croît ensuite en restant toujours négatif jusqu'à $x = b/a$. A partir de ce moment, Y continue à croître, passe par 0 pour la valeur x' de x qui annule l'équation $Y = 0$ et enfin tend vers $+\infty$, quand x tend lui-même vers $+\infty$.

Cette discussion montre bien que l'équation (14) ne peut avoir qu'une seule solution réelle et comme la discussion ne fait intervenir que les signes des coefficients a, b, c et non leurs valeurs relatives, le résultat en est général, car dans ce problème les signes des coefficients ne peuvent changer.

Reste à trouver la valeur de cette racine réelle.

La discussion a établi que cette valeur était comprise entre b/a et $+\infty$.

Elle a encore fait voir que tant que x reste plus petit que la valeur x' qui annule le polynôme $Y = ax^3 - bx^2 - c$, ce polynôme rcste négatif et qu'il devient au contraire positif lorsque x devient plus grand que x'. Si donc on donne à x différentes valeurs croissantes à partir de $x = \frac{b}{a}$, Y prendra des valeurs négatives décroissantes, puis des valeurs positives croissantes. On voit qu'on pourra déterminer ainsi des valenrs de x qui entourent la solution x', ce qu'on reconnaîtra au signe pris par le polynôme Y quand on y remplace x par ces valeurs.

Tel est le principe du calcul à faire qui, comme on va voir, est assez rapide et a l'avantage de donner directement T.

On peut donner à l'équation (14) la forme

$$x^2\,(ax - b) = c \qquad (18)$$

qui montre bien à nouveau que l'équation ne peut être satisfaite que pour une valeur de x supérieure à b/a, puisque le produit $x^2\,(ax - b)$ doit être positif, ce qui exige évidemment que $(ax - b)$ le soit.

Dans le cas particulier étudié, cette équation devient

$$T_0^2\,(1{,}052\,T_0 - 181) = 1{,}83\,.\,10^7.$$

La valeur de $\frac{b}{a}$ est ici

$$181/1{,}052 = 172{,}05.$$

Le polynôme

$$Y = 1{,}052\,T_0^3 - 181\,T_0^2 - 1{,}83\,.\,10^7$$

prend les valeurs successives

pour $T_0 = 200$. . . $Y_1 = -1{,}712\,.\,10^7$
pour $T_0 = 300$. . . $Y_2 = -0{,}619\,.\,10^7$
pour $T_0 = 400$. . . $Y_3 = +3{,}837\,.\,10^7$.

Pour $T_0 = 350$ on trouve $Y_4 = +0{,}466\,.\,10^7$
— $T_0 = 330$ — $Y = -0{,}025\,.\,10^7$
— $T_0 = 331$ — $Y = -0{,}005\,.\,10^7$

T_0 serait donc compris entre 330 et 331 kg, ap-

proximation plus que suffisante dans ces problèmes. Ces calculs sont très faciles à faire lorsqu'on dispose d'une table de carrés et de cubes comme il en existe dans tous les formulaires. On n'a plus qu'à multiplier par les coefficients et additionner. En s'aidant de la règle à calcul, on arrive très vite au résultat.

Il faut bien remarquer que la discussion du polynôme a été faite une fois pour toutes et que, quelles que soient les données du problème, il suffit d'exécuter le calcul d'approximation ci-dessus en partant de la valeur b/a de T_0.

Ch. Vallet.

Analyse de quelques nouveaux brevets d'invention.

Procédé permettant d'argenter galvaniquement, sans cuivrage préalable, l'aluminium et aussi le fer et l'acier.

Tous les essais tentés pour obtenir des dépôts galvaniques présentant une adhérence parfaite sur l'aluminium, et particulièrement des dépôts d'argent, n'ont pas donné de résultats satisfaisants, la couche se détachant sous forme de paillettes au polissage.

L'invention suivante préconise l'emploi d'un bain tel que :

Bain de cyanure de nickel 19/20e :

Chlorure de nickel,	40 gr
Cyanure de potassium,	80 gr
Eau distillée,	1000 gr

Bain de cyanure d'argent 1/20e :

Cyanure d'argent,	30 gr
Cyanure de potassium,	60 gr
Eau distillée,	1000 gr

La pièce d'aluminium doit au préalable être poncée, décapée et rincée à l'eau propre.

La tension du courant doit être maintenue entre 1/4 et 1/2 volt.

La pièce peut, après amorçage, être transportée dans un bain normal.

Cette invention est applicable au fer et à l'acier.

(Brev. n° 466193. — P. Bevenot. France. Cl. XII, 7. 6 mai 1914).

Perfectionnements relatifs aux systèmes d'éclairage à l'aide de lampes électriques à incandescence en série.

On sait que si, dans un groupe de lampes montées en série, le filament de l'une d'elles vient à rompre, les autres lampes s'éteindront, à moins d'adjoindre des dérivations spéciales.

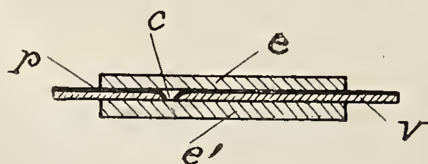


Fig. 43.

La dérivation suivante se compose de deux pièces en plomb e et e' séparées par une matière isolante v revêtue d'une fine couche conductrice p (poudre de charbon, plombagine, eau et gomme). Cette matière isolante est percée de trous à l'aide d'une épingle comme le montre la figure en c, et de telle façon que les pièces e et e' soient reliées par la couche conductrice.

La résistance d'une telle dérivation est très grande par rapport à la résistance d'une lampe, mais si le filament de la lampe correspondante se casse, la couche conductrice fond et permet aux pièces e et e' de venir en contact en rétablissant par conséquent le circuit.

(Brev. n° 466.508. — E. Booth et N. Booth. Angleterre. Cl. XII, 8. 15 mai 1914.)

Cathodes pour fours électriques.

Cette invention se rapporte aux fours destinés à la production de métaux plus légers que leurs sels fondus, qui servent d'électrolyte.

Ils sont généralement constitués par une cathode centrale entourée par une séparation e qui forme chambre a, et où se rassemble le métal liquide u. La ou les anodes r sont disposées autour de la cathode centrale.

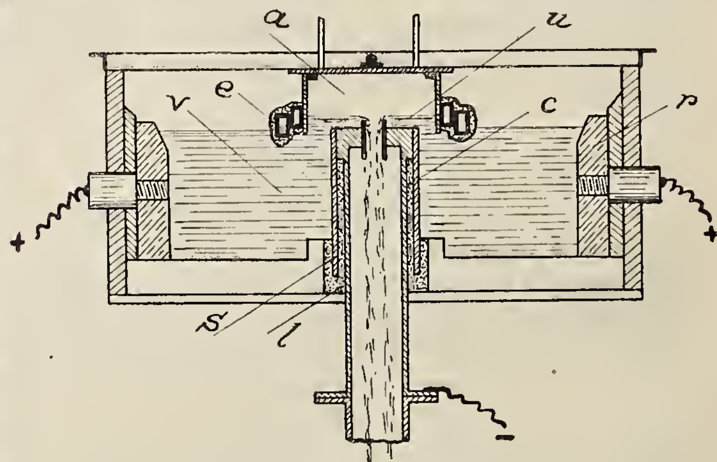


Fig. 44.

Dans les systèmes actuels, les courants, allant de l'anode à la cathode plongent sous la séparation e et en passant par le bain de métal u, descendent par la cathode. Les réactions magnétiques produites ont pour effet de soulever la catholyte et d'obliger la couche de métal u à s'écouler par le conduit de décharge à l'intérieur de la cathode.

Pour éviter cet inconvénient, la cathode centrale est formée de deux enveloppes s et c réunies seulement à la partie supérieure. L'espace intermédiaire est rempli de matière isolante l.

Les courants passant directement à la cathode centrale sont obligés de monter par l'enveloppe S pour s'écouler ensuite par l'enveloppe intérieure *c* et, par conséquent, ils neutraliseront les courants précédents, évitant par suite les effets produits.

(Brev. n° 466 445. — Sodium Process Company. Amérique. Cl. XII, 7. 12 mai 1914.)

Lampe électrique portative.

Le courant nécessaire à cette lampe est fourni par une petite magnéto tournant à faible vitesse (200 tours au maximum) et évite par conséquent l'emploi de piles,

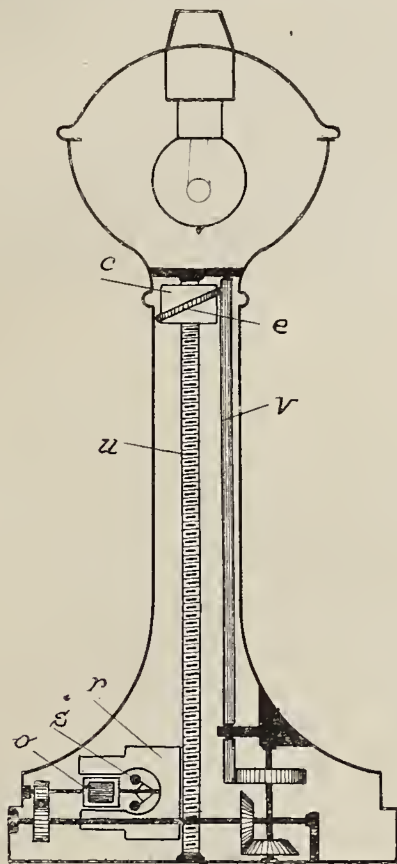


Fig. 45.

accumulateurs, etc... Elle peut rester allumée 15 minutes, ne pèse que 3 ou 4 kg, et donne un pouvoir éclairant de 4 à 15 bougies.

La rotation de la magnéto *r* est obtenue par la chute rotative lente d'un poids *c*, enfilé sur une tige fixe *u* filetée sous un pas très court. La périphérie du poids *c* est pourvue d'une rampe hélicoïdale dentée *e* s'engrenant avec un pignon denté *v*, qui actionne, par l'intermédiaire d'engrenages, la magnéto *r*.

La magnéto possède un petit régulateur à boules *s* commandant un volet *o* en métal antimagnétique, de forme cylindrique, qui s'interpose entre l'induit et l'inducteur lors de la mise en marche, et annule ainsi la résistance au démarrage.

La remontée du poids peut s'obtenir soit en retournant la lampe, soit à l'aide d'une manivelle de commande

Le mécanisme peut aussi être composé d'un ressort à barillet et offre l'avantage de pouvoir placer la lampe en n'importe quelle position.

(Brev. n° 466.153 — E.-J.-B. Houyez. France. Cl XII, 8. 6 mai 1614.)

Nouvelle lampe à incandescence à filament métallique.

La lampe suivante est étudiée de façon à obtenir un rendement lumineux plus élevé que celui obtenu avec les lampes ordinaires.

Le filament métallique est constitué par du tungstène enroulé en hélice à spires très serrées et monté sur des supports en tungstène. L'ampoule est formée de deux parties, une chambre de condensation *c* reliée par un col à la partie *e* contenant le filament.

Le rendement lumineux du filament est élevé grâce à l'emploi d'une atmosphère d'azote ou d'hydrogène ou du mélange des deux, et de vapeur de mercure.

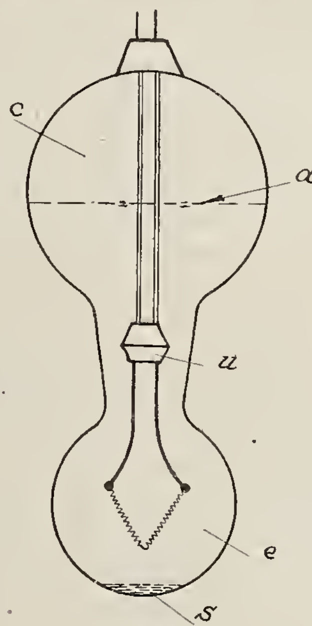


Fig. 46.

La vapeur de mercure a l'avantage de protéger le filament contre la vapeur d'eau et, par suite, d'éviter le noircissement de l'ampoule.

Le mélange d'azote et d'hydrogène est destiné à protéger le filament contre les surchauffes, tant que le mercure placé en *s* n'a pas été vaporisé par la chaleur, après quoi le mélange est refoulé dans la partie supérieure de la chambre *c* et la vapeur de mercure s'élève à peu près jusqu'à l'endroit indiqué en *a*.

Un petit écran *u* est adjoint pour gêner le passage de la vapeur de mercure et provoquer, de ce fait, un jet entraînant plus facilement la vapeur d'eau.

(Brev. n° 466.580. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston, France. Cl. XII, 8. 16 mai 1914.)

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPAREILLAGE

Un nouveau procédé pour renforcement des courants électriques.

On lit dans l'*Elektrotechnische Zeitschrift* que, voilà quelques mois, M. Eugène Reiss a présenté à l'Union électrotechnique de Berlin un nouveau relais destiné au renforcement des courants alternatifs. Ce relais semble devoir rendre des services importants en téléphonie, en radiotélégraphie, ainsi que dans la télégraphie des images, dans la technique des mesures, etc. Le relais en question est le développement du relais à rayons cathodiques imaginés par feu R. von Lieben, dont il diffère pourtant en ce qui concerne quelques points essentiels. Dans le relais Lieben, le faisceau de rayons cathodiques, produit dans un tube en verre présentant un vide accentué, était électromagnétiquement influencé par une bobine, laquelle se trouvait parcourue par le courant à renforcer; les rayons cathodiques pénétraient donc, en correspondance avec les oscillations du courant de la bobine, plus ou moins à l'intérieur de deux cylindres concentriques, isolés l'un de l'autre, en sorte qu'un téléphone, monté entre deux cylindres, reproduisait, en les renforçant, les oscillations du courant.

Dans le relais Reiss, explique l'*Elektrotechnische Zeitschrift*, le faisceau de rayons cathodiques est influencé par une électrode auxiliaire, par une tôle d'aluminium placée, entre l'anode et la cathode, sur le passage des rayons; cette tôle, ayant la forme d'un tamis, porte de nombreuses petites ouvertures. Une pareille électrode auxiliaire élève la résistance intérieure du tube des rayons cathodiques; par suite, elle absorbe une grande partie des électrons provenant de la cathode et elle diminue ainsi l'ionisation de l'espace situé entre l'électrode auxiliaire et l'anode, car alors quelques électrons seulement peuvent franchir les ouvertures de l'électrode auxiliaire et parvenir dans l'espace ci-dessus. Si maintenant on applique à l'électrode auxiliaire une tension de courant continu, en modifiant cette tension on peut modifier la résistance intérieure du tube et, par suite, le courant qui traverse ce tube; alors la résistance du tube diminue à mesure que s'élève la tension de l'électrode auxiliaire et, par contre, elle augmente lorsque la tension de l'électrode auxiliaire se trouve abaissée. Dans une certaine portée de la tension de l'électrode auxiliaire, la modification de la résistance intérieure du tube prend son maximum, si bien que, dans les limites de cette portée, avec des petits changements de tension sur l'électrode auxiliaire, on produit de grandes modifications de résistance dans le tube et, conséquemment, de fortes oscillations de l'intensité du courant continu qui alimente le tube. Les oscillations de tension de l'électrode auxiliaire sont occasionnées par le courant à renforcer, lequel est superposé à la tension de courant continu de l'électrode auxiliaire. Le relais, établi d'après ce principe, présente la construction suivante :

Un vase en verre G, dans lequel on a fait le vide et qui a une forme sphérique dans sa partie inférieure et une forme cylindrique dans sa partie supérieure (fig. 47), contient l'anode, la cathode

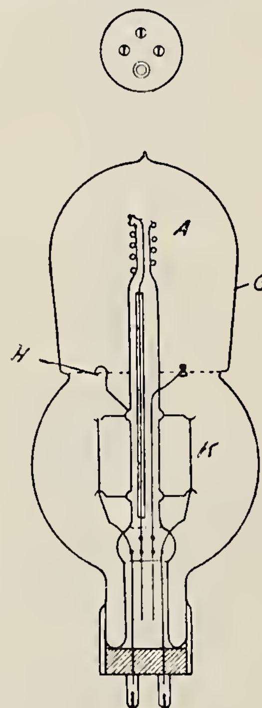


Fig. 47.

et l'électrode auxiliaire, lesquelles sont portées par une tige en verre. L'anode A consiste en un fil d'aluminium de 2 mm de diamètre enroulé en forme de spirale, autour de la pointe du support en verre. L'électrode auxiliaire en aluminium H partage le récipient en verre, là où la partie sphérique se transforme en cylindre; elle a reçu de nombreuses ouvertures de 3,5 mm de diamètre. Enfin, la cathode K consiste en un ruban de platine de 1 m de longueur avec 1 mm de largeur et 0,02 mm d'épaisseur; elle porte un revêtement, de même que la cathode concave du relais Lieben primitif, d'oxyde de calcium et de baryum; le ruban de platine formant un zigzag est suspendu à des supports qui ont été introduits dans l'appui en verre et ils aboutissent à une prise de courant fixée à la base de la lampe; par cette prise, les mêmes fils communiquent avec une caisse-sup-

port dans laquelle sont logés les appareils auxiliaires tels que résistance de réglage, fusibles, transformateurs, etc. La lampe contient, en outre, dans sa partie la plus froide, un morceau d'amalgame qui développe des vapeurs de mercure et, grâce à cet amalgame, on obtient une durée régulière de combustion de 1000 heures en moyenne.

La lampe, avec l'anode et la cathode, est reliée à une source de courant continu de 220 volts (par exemple une dynamo), tandis que l'électrode auxiliaire se trouve appliquée, par une résistance de réglage, à une tension de 30 volts : cette tension doit demeurer constante, car chaque oscillation de cette tension est reproduite, renforcée, par la lampe et, par suite, la reproduction du courant à renforcer se trouverait autrement troublée. La batterie de 30 volts sert, en outre, à échauffer la cathode au rouge vif, c'est-à-dire jusqu'à environ 1000° C; elle a donc ses deux pôles communiquant, par une résistance de réglage, avec la cathode. Le relais Reiss renforce 33 fois le courant et il est essentiellement plus sensible qu'un téléphone : en effet, il renforce encore les oscillations de courant produites par un téléphone sur un conducteur ayant l'amortissement $\beta l = 10$; là où on emploie des appareils téléphoniques ordinaires, la limite pour une audition correcte se rencontre avec un amortissement $\beta l = 2{,}5$ quoique, même avec $\beta l = 4$, une faible audition soit encore possible On peut accroître considérablement le renforcement en employant un second relais qui élèvera à son tour le courant déjà renforcé par un premier relais. De cette manière, on est parvenu, avec 4 relais, à obtenir un renforcement 20 000 fois plus grand, sans que les sons transmis se trouvent déformés. D'autre part, le même relais se distingue par son insensibilité aux chocs mécaniques.

Les brevets du relais Reiss se trouvent entre les mains des entreprises allemandes suivantes : Siemens et Halske, Allgemeine Elektricität, Felten et Guilleaume, Carlswerk et Société de radiotélégraphie de Berlin — G.

CANALISATIONS

Immersion de câbles téléphoniques dans la Corne-d'Or.

Les deux plus grands bureaux téléphoniques centraux de Constantinople, rapporte la *Zeitschrift für Schwachstromtechnik*, ceux de Stamboul et de Péra, sont séparés l'un de l'autre par la Corne-d'Or. Pour les relier entre eux, il fallait absolument installer deux câbles téléphoniques au travers de la baie précitée. Le trafic des piétons et des voitures, excessivement actif, est assuré par deux ponts de bateaux que l'on a rendus mobiles dans leur partie centrale pour laisser passer les gros navires. Comme le nombre des bâtiments à l'ancre dans la Corne-d'Or est fort important et comme les chaînes des ancres retenant les bateaux des deux ponts occupent beaucoup d'espace, on n'a pas cru pratique d'immerger des câbles sous-marins sur tout le parcours. On a jugé préférable de faire passer les câbles en question sur un des deux ponts et de ne les immerger au fond de la baie que sur la section formée par la partie mobile du pont. Pour éviter les avaries qui peuvent facilement occasionner les oscillations incessantes du pont porteur, on a fixé les câbles précités avec des dispositifs de suspension particuliers. Ces câbles se composent chacun de 200 paires de conducteurs placés sous papier et recouverts d'une gaîne de plomb; chacun des deux câbles, d'un diamètre de 5,5 cm, mesure 114 m de longueur du côté de Péra et 183 m du côté de Stamboul. Entre les puits des deux rives et le mur retenant les terres, ils ont été insérés dans des tubes en fonte. Quant aux câbles reposant sur le sol sous-marin, ils mesurent 10,5 cm de diamètre et ils ont reçu un isolement à la gutta; ce sont certainement les câbles les plus volumineux que l'on ait jamais construits; ils ont une longueur de 223 m. La connexion de ces derniers câbles avec ceux sous papier, a été fort difficile à réaliser, à cause des mouvements continus du pont. — G.

COMMANDE ÉLECTRIQUE

Labourage électrique.

L'*Elettricista* signale d'intéressants essais de labourage électrique qui viennent d'être effectués dans la ferme du Manion, commune de Campi Bisenzio, à proximité de Florence; les essais ont eu lieu avec des appareils de la maison des frères Violati-Tescari, d'Ariano nel Polesine (Italie).

L'installation employée comprenait une voiture-cabine destinée à recevoir du courant triphasé provenant de voies ferrées qui utilisent la traction à haute tension ainsi qu'à réduire ce courant à une basse tension. Sur une autre voiture voisine est placé le moteur avec un appareil de manœuvre pour inversion de marche et un double treuil. Sur un des tambours s'enroule une extrémité du câble de manœuvre et du second tambour part l'autre extrémité du même câble, lequel contourne toute la pièce de terre qu'il s'agit de labourer, guidé qu'il est par des poulies convenables d'ancrage et par deux voitures à ancre spéciales. Ces dernières voitures sont disposées aux extrémités du côté où la voiture-charrue avance et recule.

Le déplacement de l'ancrage des voitures à ancre précitées, lors de chaque course de la charrue, est assuré automatiquement par le câble, lequel porte un arrêt qui libère un petit treuil et laisse parcourir à la voiture à ancre un espace déterminé.

La manœuvre est ainsi rendue très simple et

elle n'exige la présence que de deux personnes seulement, l'une placée à la charrue, et l'autre à la voiture-treuil. Avec une seule mise en place de la voiture-cabine et de la voiture-treuil au centre d'une pièce de terre, on peut labourer une étendue s'élevant jusqu'à 36 hectares, pourvu que l'on déplace convenablement les ancrages du câble. Il est évident que si, sur une propriété d'une seule tenue ou sur un espace appartenant à divers propriétaires limitrophes, on construit une ligne principale à haute tension de laquelle on fera partir des branchements provisoires soutenus par des chevalets, on peut, moyennant des frais d'installation très réduits, rendre accessible au labourage électrique une zone de terrain très étendue, d'où une économie de temps et de dépenses, par rapport au labourage animal. Les expériences précitées ont donné d'excellents résultats au point de vue du caractère pratique du système.

L'*Elettricista* croit savoir que la maison Violati-Tescari construit actuellement une installation complète destinée au Val di Chiana où doivent être effectuées, l'année prochaine, les premières applications, véritablement pratiques, du labourage électrique. — G.

ÉLECTROCHIMIE & ÉLECTROMÉTALLURGIE

Pourquoi une enveloppe de zinc constitue la meilleure protection contre la rouille pour le fer ou l'acier.

Nous empruntons à la *Zeitschrift fur Feinmechanik* les lignes suivantes :

On ignore généralement comment une enveloppe de zinc protège contre la rouille, et il n'est point facile de faire comprendre à beaucoup de personnes qu'une mince enveloppe de zinc appliquée sur le fer ou l'acier, puisse protéger ce dernier corps d'une manière durable contre les formations de rouille; c'est au point que beaucoup s'imaginent que le zinc est employé à cet effet uniquement à cause de son bas prix de revient.

Lorsque le fer ou l'acier, revêtu d'une couche de zinc, est exposé aux influences de l'air atmosphérique, il se produit une réaction galvanique qui est, d'ailleurs, très faible. Le fait est dû à ce que deux métaux différents, quand ils se trouvent en contact, en présence de l'humidité atmosphérique, forment toujours un élément galvanique.

Ici quelques observations sont nécessaires pour l'explication plus précise de ce qui précède. Comme on le sait, les éléments chimiques forment une échelle de f. é. m. à laquelle nous empruntons seulement quelques métaux, savoir : arsenic, antimoine, silicium, or, platine, argent, cuivre, étain, plomb, nickel, fer, zinc, manganèse, aluminium, etc. Si on examine cette échelle de f. é. m. successivement à partir du premier élément, l'arsenic, on verra que chaque élément se comporte comme un corps électro-négatif par rapport à l'élément suivant; qu'il se comporte, au contraire, au regard de l'élément précédent, comme un corps électro-positif. Si donc on réunit ensemble deux éléments différents de la série, ces corps, sous l'influence de l'humidité atmosphérique, forment un élément galvanique; sur l'élément électro-positif se produit une décomposition lente. Comme le courant électrique produit par l'élément galvanique se trouve être naturellement très faible, son action, par rapport à la décomposition du métal électro-positif, est extraordinairement faible. Si on expose à l'action de l'air atmosphérique du fer ou de l'acier, revêtu de zinc, une décomposition se produit, et cette décomposition attaque le zinc, car ce dernier, par rapport au fer, constitue le corps électro-positif. La décomposition s'effectue exclusivement sur le zinc, tandis que le fer demeure absolument intact, à supposer qu'il existe encore du zinc sur le fer. Cette action se produit toujours, qu'il s'agisse d'une couche de zinc mince ou épaisse. Le seul avantage d'une couche épaisse réside dans le fait que cette dernière durera plus longtemps; pourtant, dans les conditions atmosphériques ordinaires où seulement une quantité très minime d'humidité représente seule la cause de la production du courant électrique, la réaction galvanique est très faible, et la couche de zinc, si mince soit-elle, ne laissera pas de durer longtemps. En présence de l'eau de mer ou d'une atmosphère contenant une humidité salée, la décomposition s'opère naturellement bien plus vite, et alors seulement une forte couche de zinc devient nécessaire. La protection du fer ou de l'acier contre la formation de rouille donnée par une couche de zinc est donc attribuable au fait que le zinc se décompose aux dépens du fer ou de l'acier, par suite d'une action galvanique. Si une décomposition ne se produisait point, le zinc ne pourrait être employé comme moyen de protection contre la rouille. La décomposition du zinc ne s'opère que très lentement et superficiellement, ce qui offre une grande importance. — G.

SOCIÉTÉS TECHNIQUES & CONGRÈS

Congrès international de mines.

On parle de fixer du 12 au 17 juillet la date du sixième Congrès international des mines, métallurgie, mécanique et géologie, qui se tiendra à Londres l'année prochaine. C'est à la fin du Congrès de Dusseldorf en 1910 que l'on a décidé d'en tenir un à Londres en 1915. Il comprendra quatre sections, avec M. Lloyd, secrétaire de l'Iron and Steel Institute, comme secrétaire du Comité d'or-

ganisation et M. Arthur Cooper comme président dudit comité. La section mines sera subdivisée en mines de charbon, mines métallifères. La section métallurgie comprendra la métallurgie chimique et la métallurgie physique. Les sujets déjà annoncés dans le programme provisoire pour la section mécanique sont : application de l'électricité aux mines, halage électrique, machines d'extraction, turbines à vapeur d'épuisement, moteurs et turbines à gaz, locomotives de mines à air comprimé, applications électriques de sûreté dans les mines, perçeuses économiques, comparaison dans l'emploi de l'air comprimé, pratique et construction des laminoirs, utilisation du combustible inférieur. Les bureaux du Congrès sont installés 28 Victoria Street Londres-Sud-Ouest. — A.-H. B.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Le système téléphonique Bell.

Dans une récente conférence faite à New-York, rapporte l'*Electrician*, M. T. P. Sylvan a donné quelques chiffres intéressants à propos du système téléphonique Bell. Le conférencier a fait remarquer que le nombre des personnes employées dans l'exploitation dudit système était d'environ 200 000 et que le système en question relie 70 000 localités différentes, écoulant chaque jour plus de 27 millions de conversations. Avec une population qui s'élève à moins d'un sixième du chiffre total du globe, les Etats-Unis possèdent plus de 65 0/0 des téléphones du monde entier, et on trouve une preuve que le système Bell est encore en voie de développement dans le fait que l'on doit dépenser au cours de 1915, en extensions, une somme de 300 millions de francs. — G.

T. S. F.

Le réseau radiotélégraphique australien.

Ce réseau, lisons-nous dans la *Zeitschrift für Shwachstromtechnik*, comprend actuellement 19 stations côtières qui encerclent l'Australie et qui ont chacune une portée en mer de 800 km pendant le jour et de 2400 km durant la nuit. Ce réseau se trouve complété par les deux grandes stations de la Nouvelle-Zélande, sans parler de la station édifiée par l'expédition antarctique du Dr Mawson dans l'île Maquari; ce dernier poste assure un service permanent avec le continent australien et fournit des informations météorologiques. Des 19 stations radiotélégraphiques édifiées en commun par les Etats de la Confédération australienne, 17 ont reçu des appareils du système dit « Commonwealth » et 2 des appareils du système allemand « Telefunken ». La grande station de Port-Darwin (Australie septentrionale), une fois complètement achevée, aura une portée garantie de 3700 km durant le jour; elle communiquera, d'un côté, avec la grande station de Singapore, actuellement en cours de construction, qui fait partie du réseau entièrement britannique, et, par suite, avec la métropole; d'autre part, elle communique avec les stations de Perth et de Sydney qui ont chacune une portée de 1500 km durant le jour et de 4000 km pendant la nuit et qui peuvent, par suite, correspondre avec la Nouvelle-Zélande. Durant l'exercice 1912/13, on a compté, dans le service australien, 17 000 radiotélégrammes, contre 5000 pour l'exercice précédent. On songe à étendre le bénéfice des relations radiotélégraphiques à de nombreuses localités de l'intérieur du continent qui ne possèdent encore ni le télégraphe ordinaire, ni le téléphone, et ainsi réaliser d'importantes économies en matière de construction et d'entretien de lignes. — G.

Tours radiotélégraphiques à Panama.

Le gouvernement des Etats-Unis, nous apprend l'*Electrical World*, fait actuellement édifier trois tours en acier, de 180 m de hauteur, à proximité des écluses de Gatun, sur le canal de Panama. Ces tours porteront les antennes de la station radiotélégraphique de Panama. Elles présenteront une section triangulaire, mesurant 45 m à la base et 3 m au sommet. Les trois tours en question doivent absorber une quantité de 1000 tonnes d'acier. — G.

Le radiotéléphone Londres-New-York.

Suivant la *Zeitschrift für Schwachstromtechnik*, la Société Marconi de Londres se préoccupe actuellement d'organiser un service radiotéléphonique entre Londres et New-York. Dans ses essais de radiotéléphonie sur les vaisseaux de la flotte de guerre italienne, stationnés dans les eaux siciliennes, M. Marconi a déjà obtenu de brillants résultats. Les appareils alors employés n'ont qu'un rayon d'action de 75 à 100 km; pourtant M. Marconi estime que la distance bien plus grande qui sépare Londres de New-York pourra être franchie sans difficulté. Le système radiotéléphonique Marconi est des plus simples, et une conversation radiotéléphonique ne sera plus difficile à réaliser, assure-t-on, en même temps qu'elle sera aussi intelligible qu'une communication téléphonique ordinaire. — G.

Bibliographie

L'éclairage privé et la force motrice dans le droit privé (gaz, acétylène, électricité), par Etienne Carpentier, docteur en droit, avocat à la Cour d'appel. Un volume format 25 × 16 cm de 361 pages. (Paris, librairie de la Société du recueil Sirey.)

Après une étude historique des procédés d'éclairage, l'auteur aborde la question juridique.

Il donne d'abord un commentaire sur la nature juridique des produits d'éclairage et un aperçu sommaire des différents aspects des entreprises d'éclairage.

Il examine ensuite les conséquences de la transformation de l'éclairage individuel en éclairage collectif.

En ce qui concerne l'éclairage privé, il expose complètement les quatre faces principales de la question, savoir :

1° Il n'y a pas de concession, et on ne fait pas usage de la voie publique;

2° Il n'y a pas de concession, mais on utilise la voie publique;

3° Il y a concession, et on n'utilise pas la voie publique;

4° Il y a concession, et on utilise les voies publiques.

Dans le chapitre suivant, ayant pour titre : *La concession et le public*, on trouve l'exposé de la nature du contrat de concession vis-à-vis du public, les principales clauses du traité de concession intéressant le public et le droit du public.

Les rapports du concessionnaire et de l'abonné, qui sont parfois l'objet de litiges, sont clairement définis.

Enfin, le dernier chapitre traite des installations de gaz, d'acétylène et d'électricité, à l'égard de certains tiers, notamment des rapports du concessionnaire et des tiers en ce qui concerne l'établissement des canalisations, les droits des bailleurs et des locataires, les droits des voisins et la responsabilité en ce qui touche aux accidents.

Cet ouvrage constitue un guide précieux pour tous les électriciens qui, trop souvent, ignorent la loi. M. Carpentier a mis à la portée de tous ce qu'il est indispensable de connaître.

Cours d'électricité théorique professé à l'Ecole supérieure des Postes et des Télégraphes, par J.-B. Pomey, ingénieur en chef, avec une préface de M. Lecornu, membre de l'Institut. Tome I. Un volume, format 25 × 16 cm, de VIII-396 pages avec 90 figures. Prix : 13 fr. (Paris, librairie Gauthiers-Villars et Cie.)

Pour présenter ce très intéressant volume à nos lecteurs, nous ne saurions mieux faire que de reproduire un extrait de la préface de M. Lecornu qui s'exprime ainsi :

« Pendant longtemps, l'astronomie a été à peu près le seul champ d'application des hautes mathématiques. De nos jours, un nouveau domaine, celui de l'électricité, s'est largement ouvert devant elle. L'électrotechnique n'est pas, comme l'hydraulique ou comme l'art des constructions, obligée de s'en tenir à des approximations plus ou moins discutables : elle dérive, directement et sûrement, de la pure spéculation.

« Aussi le cours professé par M. Pomey à l'Ecole supérieure des Postes et Télégraphes présente-t-il, en dépit de son titre, un intérêt qui n'est pas exclusivement théorique. Les développements mathématiques qui y tiennent la plus grande place sont nécessaires pour former des ingénieurs appelés à contrôler les distributions d'énergie électrique.

« Ce cours procède de celui qui était antérieurement professé par Vaschy; mais l'auteur a élargi le cadre suivant les exigences des idées modernes, il ne s'interdit pas de parler des molécules, des ions, des électrons, de toutes ces entités qui aident si largement à la compréhension des phénomènes qu'on dirait volontiers, en parlant d'elles : « Si elles n'existent pas, il faut les inventer ».

« Sans prétendre faire une analyse complète de l'ouvrage, je signalerai quelques-uns des points les plus saillants...

« Malgré son caractère théorique, l'ouvrage renferme bien des résultats directement utiles à l'ingénieur : par exemple, le calcul de la capacité et de la self-induction d'un système de deux fils : celui de la résistance d'un fil parcouru par des courants périodiques; la discussion du degré de précision de la méthode du pont de Wheatstone, etc. Mentionnons aussi le théorème de M. Thévenin, qui fournit la véritable signification de la résistance intérieure d'une pile. Quelques problèmes sont résolus par des procédés nouveaux, notamment : ceux qui concernent la distributiou du champ électrique entre le toron et l'armature d'un câble parcouru par un courant permanent, la polarisation d'une sphère diélectrique dans un champ uniforme; l'établissement des équations relatives à un réseau de conducteurs linéaires. La propagation des discontinuités dans un champ électrostatique fournit une application des méthodes de M. Hadamard.

« En résumé, le cours de M. Pomey répond parfaitement à son objet. Sous une forme condensée, il fournit au lecteur ce qui est nécessaire pour comprendre le mécanisme de l'électricité et du magnétisme, et pour aborder avec fruit la lecture des Mémoires originaux. Il sera utilement consulté par tous ceux qui désirent connaître l'état actuel de la science électrique. »

Les neuf chapitres, dont se compose ce premier volume, sont respectivement consacrés à l'étude des questions suivantes.

I. Electrostatique.
II. Electrocinétique.
III. Magnétisme et électromagnétisme.
IV. Eléments de calcul vectoriel.
V. Electrodynamique.
VI. Théorie de l'induction.
VII. Equations générales de l'électrodynamique.
VIII. Théorie de Lorenz.
IX. Propagation des ondes électromagnétiques.

Les ingénieurs électriciens trouveront dans cet ouvrage des indications précieuses et une documentation précise sur l'état actuel de l'électrotechnique.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-St-JACQUES.

La lumière "de marbre".

Ce n'est pas d'une lumière émise par le marbre que nous entendons parler dans cet article, mais d'un éclairage remarquable, tamisé par des plaques de marbre traitées par un procédé spécial.



Fig 48

On s'attache de plus en plus à remplacer les lampes individuelles, concentrant la lumière en des endroits donnés et laissant le reste de la salle dans une obscurité relative, par l'éclairage indirect fourni par des lampes savamment masquées et combinées avec des surfaces qui produisent une réflexion diffuse. Un tel éclairage se rapproche, en effet, de la lumière naturelle du jour et, par conséquent, est bien plus agréable à l'œil que l'éclairage direct.

Dans les cas où il y faut concentrer la lumière, éclairage des bureaux, salles de travail, etc., on ne peut à la vérité se passer de l'éclairage direct et il s'agissait de donner à celui-ci une douceur comparable à la lumière indirecte, par le passage à travers des écrans appropriés. Le verre opale employé dans ce but donnait des résultats assez satisfaisants, mais ne semblait pas fournir la solution parfaite du problème.

On savait depuis longtemps que le marbre, en couches très minces, est translucide et que le marbre coloré, vu par transparence, donne des effets lumineux très beaux. Or, un ingénieur de Hambourg, M. Hermann W. Engel, par un pro-

cédé de polissage et d'imprégnation spécial, a réussi à donner à de fortes plaques de marbre (de 3 à 20 mm d'épaisseur) une transparence supérieure de beaucoup à celle des plaques de verre opale. Après avoir été polies sur les deux faces, les plaques de marbre sont imprégnées, à des pressions et à des températures élevées, d'huiles très diverses. Ce nouveau procédé est installer à bord de plusieurs paquebots allemands, qui surprennent par la beauté de leurs effets.

Le Dr Vœge a fait, au laboratoire de physique de l'Etat de Hambourg, une série d'expériences extrêmement suggestives et desquelles il résulte que la lumière tamisée à travers ces plaques de marbre, par ses qualités inattendues, se recom-



Fig. 49

bien moins dispendieux que la fabrication de plaques minces n'ayant que quelques dixièmes de millimètre d'épaisseur; d'autre part, il assure une résistance mécanique bien supérieure. Grâce aux profondeurs plus considérables, les effets de couleurs de ces plaques fortes sont bien plus remarquables encore que ceux donnés en couche mince. Ce sont surtout les lanterneaux en marbre coloré, éclairés le soir par quelques lampes à incandescence électrique, comme on vient d'en mande au double point de vue économique et hygiénique.

Les expériences comparatives sur des plaques de verre opale d'une part, celles de marbre imprégné, d'autre part, font voir que ces dernières possèdent une transparence bien supérieure. De plus, les plaques de marbre sont, jusqu'aux bords, éclairées uniformément et, en comparaison du verre opale, elles ont l'air parfaitement blanches. Le rendement est particulièrement favorable pour

le marbre imprégné, quand on se sert, comme source lumineuse, d'une lampe à incandescence électrique montée à l'intérieur d'une caisse à parois réfléchissantes dont la face peut être fermée par une plaque de marbre ou par une plaque de verre opale. La première n'affaiblit en effet le rayonnement total que de 20 0/0, tandis que le verre opale détermine un affaiblissement d'environ 40 0/0. Malgré sa transparence supérieure, le marbre ne le cède en rien au verre opale, au point de vue de son pouvoir de dispersion.

Or M. Vœge a été frappé de noter l'impression remarquablement agréable produite sur les yeux par la lumière de marbre; ce phénomène étant confirmé par l'expérience de tous les observateurs, il a essayé de lui trouver une explication plausible dans la transparence relative aux rayons ultra-violets. Les essais comparatifs faits dans ce but mettent toutefois en évidence la parfaite analogie qui existe entre la transparence du marbre imprégné à la lumière visible d'une part, aux rayons ultra-violets, d'autre part. Aussi fallait-il chercher l'explication ailleurs, à l'extrémité infra-rouge du spectre, et les résultats donnés par les expériences comparatives dans cet intervalle sont extrêmement instructifs.

Tandis que la transparence aux rayons visibles est plus faible pour le verre opale que pour le marbre, la transparence des verres à l'énergie de radiation totale déterminée par une pile thermique dépasse en effet considérablement (de 3 1/2 à 6 1/2 fois autant) celle du marbre. Or, comme les rayons visibles ne constituent qu'une portion infime de la radiation totale, le marbre doit être particulièrement imperméable aux rayons obscurs calorifiques, c'est-à-dire aux rayons absents de la lumière diffuse du jour et qui, par conséquent, sont non seulement inutiles à la vision, mais probablement nuisibles aux yeux. Ceci est d'autant plus plausible qu'on avait déjà auparavant, à différentes reprises, attribué aux rayons de chaleur la fatigue plus rapide des yeux exposés à la lumière d'une lampe.

Les faits exposés ci-dessus expliquent parfaitement pourquoi la lumière « de marbre » est si agréable à l'œil. Incidemment, ils font voir de quelle façon on pourra désormais améliorer les éclairages artificiels. Il faudra, en effet, employer, autant que possible, un éclairage indirect ou semi-indirect, qui, en soi, renferme un minimum d'énergie rayonnante. Dans tous les cas où ceci ne serait pas possible, il conviendra d'employer des milieux absorbants et les expériences dont nous venons de rendre compte font voir que le marbre imprégné est, de tous ceux qu'on connaît, de beaucoup le meilleur.

Etant donnée l'impression si agréable exercée sur l'œil, la lumière de marbre permet d'éclairer les intérieurs avec une intensité lumineuse bien moindre que dans le cas de lampes ordinaires (fig. 48). Aussi les personnes peu familières avec ce nouveau mode d'éclairage sont-elles, de prime abord, enclines à croire que les lampes à écran de marbre sont insuffisantes pour leurs besoins et ce n'est qu'après une certaine pratique qu'elles s'aperçoivent de leur supériorité bien réelle.

L'éclairage d'une table d'opération (fig. 49), d'après le nouveau système, est particulièrement frappant. Il est, en effet, assuré par une lampe placée dans une lanterne munie de plaques de marbre . Etant donné l'absorption des rayons de chaleur, cette personne peut regarder la plaque lumineuse, sans être le moins du monde aveuglée, voire même gênée par la clarté.

Ce nouveau système d'éclairage a été installé à bord de plusieurs paquebots allemands, dans des usines, salles de travail, bureaux, hôpitaux, etc., et aussi dans des maisons privées.

Dr A. G.

Les turbines à vapeur des ateliers Oerlikon.

Les ateliers Oerlikon construisent trois types de turbines à vapeur :

1° De petites turbines de 10 à 500 ch;

2° Des turbines moyennes de 75 à 900 ch;

3° De grandes turbines pour toutes les puissances dépassant 1000 ch;

4° Enfin, il faut ajouter à cette nomenclature des turbines de construction spéciale dont on dira quelques mots.

Les petites turbines Oerlikon. — Les petites turbines Oerlikon sont construites pour cinq grandeurs différentes de 10 à 500 ch, à *échappement libre* ou pour *contrepression*. Elles marchent sans condensation et servent à entraîner directement ou par réducteurs de vitesse des dynamos, des pompes, des ventilateurs, etc. La vapeur d'échappement va dans l'air ou bien on l'emploie pour chauffer ou cuire dans des appa-

reils spéciaux, à moins qu'on ne préfère transformer son énergie calorifique en énergie mécanique dans une autre machine motrice.

La petite turbine Oerlikon est à action comme toutes les turbines Oerlikon. Elle est construite en général comme turbine à étages de vitesse, c'est-à-dire que la vapeur se détend dans le premier distributeur jusqu'à la pression atmosphérique ou à la contrepression lorsque la vapeur est envoyée dans un second appareil à la sortie de la turbine, et la vitesse ainsi obtenue est utilisée dans les roues au nombre de 2, 3 ou davantage. A cet effet, la hauteur d'aube augmente d'étage en étage pendant que l'arc d'action reste constant, afin que la vapeur puisse conserver, à la sortie d'une roue motrice, sa vitesse restante, qui se perdrait sans but s'il y avait des changements brusques de section.

Les roues motrices sont en acier Martin-Siemens; les ailettes en acier au nickel, dans la proportion de 5 0/0 de nickel, sont travaillées avec le plus grand soin. Un ruban d'acier soigneusement rivé au sommet des aubes limite le passage de la vapeur vers l'extérieur.

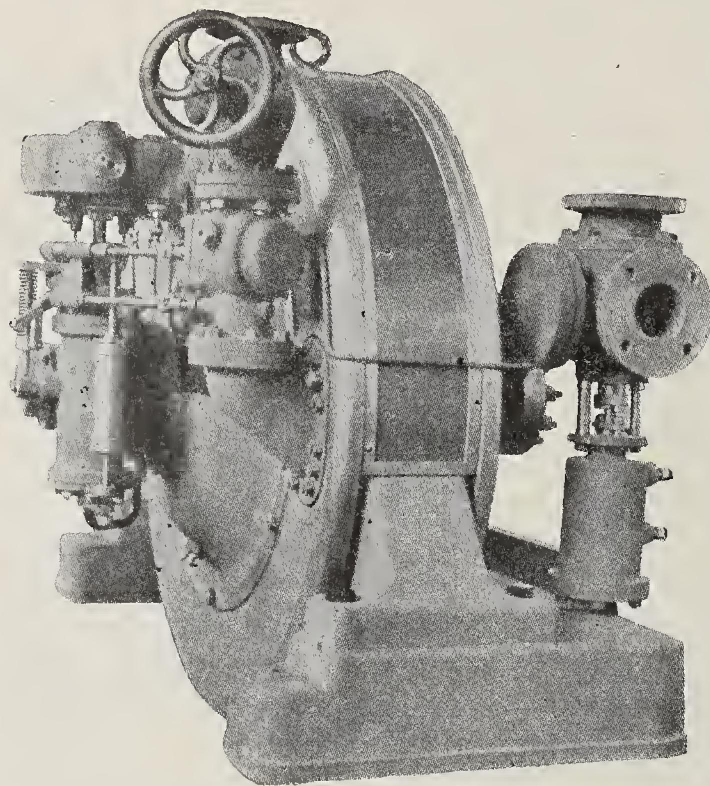


Fig. 50. — Petite turbine Oerlikon de 90 ch à 1400 tours.

Comme, dans ces turbines, la pression de la vapeur est la même dans toutes les couronnes mobiles, on a pu laisser entre celles-ci et la partie fixe un jeu relativement grand dans le sens axial comme dans le sens radial, sans que l'on ait à craindre des pertes de vapeur. Le jeu est au moins de 3 mm dans toutes les directions, ce qui fait que tout contact entre les parties fixes et mobiles est rendu complètement impossible. D'où grande sécurité de fonctionnement.

L'axe est très largement calculé, de sorte que le nombre de tours critique dépasse de 20 à 50 0/0 le nombre de tours normal. Les paliers sont à graissage à bagues, garnis d'antifriction. Afin d'augmenter la sécurité, l'un d'eux est disposé en palier de butée, bien que, par suite de l'égale pression de tous les côtés des roues mobiles, il n'y ait nullement à s'inquiéter d'une pression axiale sur les paliers. L'huile peut être facilement refroidie au moyen de serpentins à eau froide plongeant dans le fond des paliers.

Le corps de la turbine est en fonte grise.

La turbine est accouplée avec la machine qu'elle entraîne au moyen d'un accouplement en cuir.

Les constructeurs ont attaché une grande importance à ce que la détente de la vapeur se produise toute dans la première tuyère, jusqu'à la pression atmosphérique, afin de pouvoir simplifier la construction des presse-étoupes qui, de la sorte, n'ont pas à résister à une pression. On évite ainsi les fuites et on obtient une marche plus régulière.

La figure 00 reproduit la vue d'une petite turbine de 90 ch tournant à 1400 tours, construite pour la mise en marche de la pompe du condenseur d'une grande turbine de 3000 kW. La vapeur d'échappement est conduite à cette dernière, qui en utilise l'énergie restante. On a muni l'échappement de la petite turbine d'une soupape à trois voies, commandée automatiquement par la grande turbine et qui dirige la vapeur d'échappement, soit dans celle-ci, soit à l'air libre.

Ces petites turbines se prêtent à des applications extrêmement variées. Par exemple, une petite turbine de 50 ch, accouplée directement à une pompe centrifuge, a été munie d'un régulateur à eau sous pression, qui règle l'entrée de la vapeur en agissant directement sur la soupape de réglage.

La figure 51 donne les courbes de rendement et de consommation de vapeur d'une petite turbine de 100 ch à 3500 tours par minute.

Pratiquement le rendement d'une turbine dépend de la puissance de la machine et du prix d'établissement imposé. Des turbines de même puissance peuvent être exécutées en différents modèles, chacun d'eux n'atteindra qu'un seul rendement déterminé qu'il ne pourra dépasser. L'emploi d'un modèle ou d'un autre dépend de

la réponse qu'on peut faire aux questions suivantes : La turbine doit elle marcher continuellement ou simplement servir de réserve? La vapeur

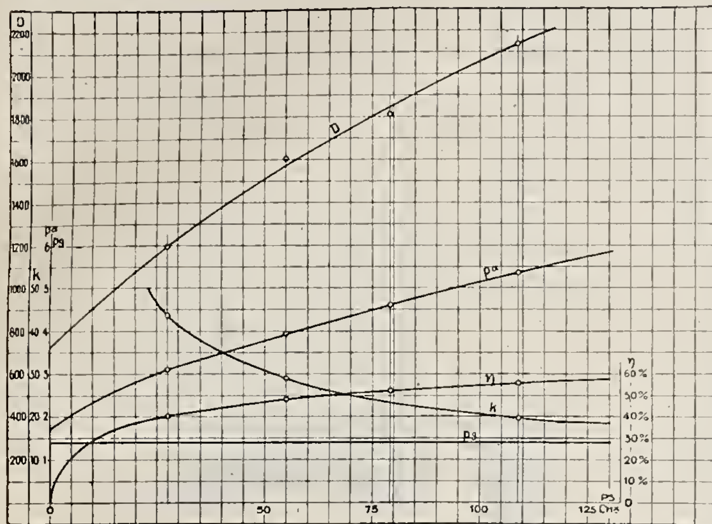


Fig. 51. — Courbe de dépense de vapeur
et de rendement d'une petite turbine Oerlikon de 100 chev.

LÉGENDE

D = Dépense de vapeur en kg/h.
k = Quantité de vapeur dépensée en kg/chev. eff,
Pa = Pression d'admission en kg/cm^2 abs.
Pg = Contrepression en » » »
η = Rendement en °/o.

d'échappement trouve-t-elle ou non un emploi?

Les turbines de réserve sont très bon marché, de même celles où la vapeur d'échappement est utilisée pour le chauffage ou tout autre but. La même grandeur de turbine peut être faite avec un rendement un peu moins élevé, pour un prix de 20 0/0 et même davantage, meilleur marché.

Il y a peu de temps, les ateliers de construction Oerlikon ont été amenés à adopter des réducteurs de vitesse pour entraîner des machines à marche lente, telles que des pompes, etc., afin de pouvoir conserver à la turbine un nombre de tours élevé, ce qui est un grand avantage pour avoir une machine qui soit bon marché, tout en ayant un bon rendement. Grâce à ces réducteurs de vitesse à engrenage, le grand nombre de tours de la turbine est réduit au nombre de tours moins élevé réclamé par la machine entraînée (rapport maximum environ 1 : 5). L'emploi de réducteurs de vitesse est à recommander partout où la machine conduite par la turbine doit tourner à moins de 3000 tours à la minute.

Les turbines moyennes Oerlikon. — Les turbines moyennes Oerlikon sont des turbines à condensation établies pour 75 à 900 ch. Comme la turbine à condensation doit utiliser l'énergie de la vapeur à une chute de température beaucoup plus élevée que la turbine à échappement libre, le nombre de ses étages sera donc plus grand dans la même proportion. En plus de cela, afin d'obtenir un rendement élevé avec les turbines à condensation, il faut remplacer dans la partie à basse pression les étages de vitesse par des étages de pression, ce qui augmente encore le nombre de ces étages, car, pour faire travailler la vapeur par détentes successives, il faut une turbine avec un nombre d'étages plus élevé que quand on la fait travailler par étages de vitesse. La turbine moyenne Oerlikon n'est donc formée en général que d'étages de pression, ou tout au moins dans sa plus grande partie. Relativement à l'utilisation de la vapeur, elle se classe parmi les grandes turbines Oerlikon, mais, pour la partie constructive, elle se rattache entièrement aux petites turbines. Sa construction est plus forte à cause de sa puissance plus grande et de son nombre d'étages plus élevé. Le genre de graissage, de paliers, de régulation et d'accouplement est le même que pour les petites turbines, dont les paliers à graissage à bagues lui sont appliqués, avec la même possibilité de refroidir l'huile par un serpentin à circulation d'eau froide. Un régulateur de précision à ressort règle directement l'admission de la vapeur. C'est un accouplement de cuir qui est employé pour relier la turbine à la machine entraînée.

La turbine moyenne Oerlikon atteint un très haut rendement, puisqu'elle est formée principalement d'étages de pression.

La turbine moyenne Oerlikon se construit en cinq grandeurs, pour 75, 150, 400, 600 et 900 ch et n'importe quelle chute de température et pour un nombre de tours qui varie entre 2500 et 4500.

Le nombre de tours normal est de 3000 tours à la minute. Si on désire une plus petite vitesse, il faut employer un réducteur de vitesse approprié afin que la turbine puisse conserver son nombre de tours. Autant que possible le rapport de réduction ne doit pas dépasser 1/5.

Les grandes turbines Oerlikon. — La grande turbine Oerlikon est construite normalement pour toutes les puissances dépassant 1000 ch. Elle n'est composée que d'étages de pression et se distingue des turbines à action des autres systèmes, surtout en ce qu'elle utilise la vitesse de sortie de la vapeur des roues motrices, même dans la partie à admission partielle. Pour pouvoir réaliser cela, la turbine se compose de deux groupes ou davantage, où le dernier est à admission totale; contrairement aux turbines à action établies auparavant, l'arc d'admission est maintenu constant, pendant que la hauteur d'aube augmente d'étage en étage d'une quantité correspondant à l'expansion de la vapeur. De cette

manière, la vapeur peut s'écouler d'étage en étage dans la direction donnée par les aubes et sa vitesse, à sa sortie d'une roue, peut être utilisée dans l'autre étage. Dans les turbines à action, anciennement construites dans la partie à admission partielle, la hauteur des aubes était constante et c'était l'arc d'admission qui augmentait, lui, d'étage en étage, pour correspondre à l'expansion de la vapeur, la vapeur devant se répandre, après chaque étage, dans le sens du pourtour; sa vitesse de sortie était en grande partie anéantie, car elle avait à subir chaque fois un changement brusque de direction de près de 90°.

L'arbre repose sur deux paliers graissés par de l'huile sous pression, l'un d'eux est un palier de butée afin d'empêcher tout déplacement longitudinal de l'axe. Le refroidissement de l'huile nécessaire au graissage se fait dans un réservoir spécialement disposé dans ce but. On emploie, suivant le nombre de tours, des presse-étoupes basés sur le système du labyrinthe, ou bien des garnitures de graphite. L'arbre est dimensionné de telle manière que sa vitesse critique soit beaucoup plus élevée que sa vitesse normale. Les roues directrices sont faites en fer forgé ou en fonte grise et en deux pièces. Elles sont ajustées de manière à ne pas laisser fuir la vapeur, par groupes d'arcs d'admission égaux, dans la carcasse cylindrique de la turbine qui est coupée suivant un plan horizontal à la hauteur de l'axe. Les aubes sont, ou prises avec la fonte, à la coulée, ou montées séparément. Elles se composent toujours d'acier à 5 0/0 de nickel. Le jeu entre les directrices et les roues mobiles est au moins de 3 mm dans le sens axial.

Pour l'établissement des disques des roues mobiles, qui sont profilés dans le sens du diamètre, comme corps d'égale résistance, on se sert du meilleur acier Siemens-Martin et ils sont calculés avec un coefficient de sécurité de 7 à 10. Sur la circonférence extérieure de ce disque, il y a une rainure tournée dans laquelle viennent s'engager une à une les aubes faites d'acier au nickel à 5 0/0, ainsi que les morceaux intermédiaires. Tous les morceaux de fermeture, ainsi qu'une partie des morceaux intermédiaires, sont rivés par un procédé breveté. La couronne qui reçoit les aubes forme une seule et même pièce avec la roue mobile.

La figure 52 montre le détail d'une roue mobile avec aubes.

La régulation des grandes turbines Oerlikon est une régulation indirecte, c'est-à-dire qu'intercalé entre le régulateur et la soupape d'admission, se trouve un servomoteur à huile sous pression. Le régulateur actionne un petit tiroir cylindrique qui envoie de l'huile sous pression à un piston auxiliaire. Par là, la soupape de régulation est ouverte ou fermée et l'admission de la vapeur réglée. La soupape d'admission principale est maintenue ouverte par de l'huile sous pression qui agit sous un piston chargé par un res-

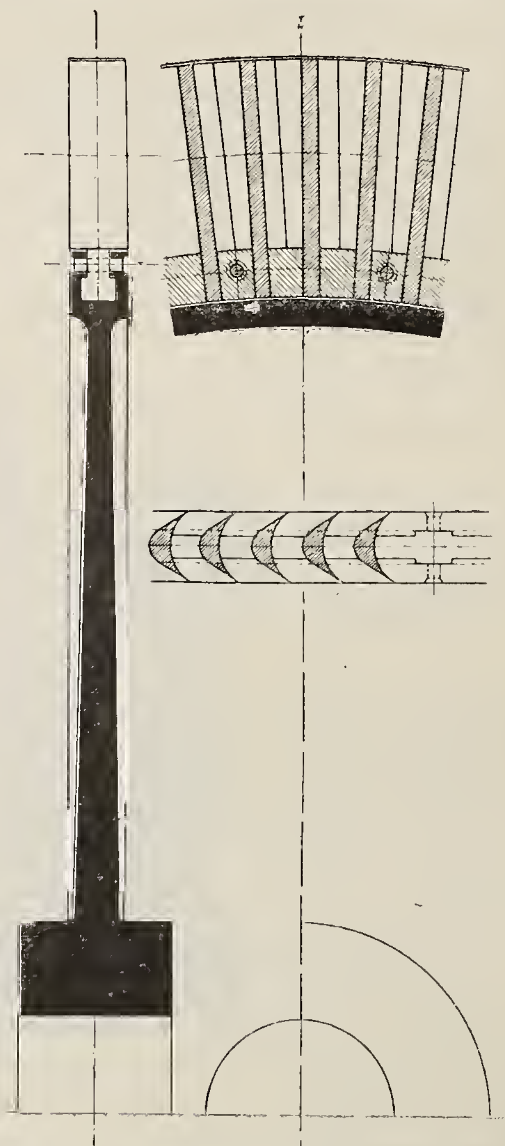


Fig. 52.

sort qui, sous l'influence de ce dernier, a fermé l'entrée de la vapeur. De cette manière, si la pression de l'huile baisse, ce qui pourrait laisser les paliers sans graissage, le piston, n'étant plus soutenu, obéit au ressort, la soupape d'admission se ferme et la turbine se trouve ainsi arrêtée. Le système de régulation Oerlikon agit rapidement et avec précision pour des variations de charges subites de la turbine.

Pour les turbines jusqu'à 5000 ch, on emploie des accouplements en cuir; pour des puissances plus élevées, ce sont des accouplements à endentures.

Les rendements obtenus par les grandes turbines Oerlikon comptent parmi les meilleurs qui aient été atteints jusqu'à aujourd'hui, ainsi que le

démontre le tableau suivant, établi lors des essais d'un turbo-générateur triphasé Oerlikon livré à la Société lyonnaise des Forces motrices du Rhône, à Lyon :

Dates :	10 Avril 1911	11 Avril 1911	11 Avril 1911
Durée de l'essai en minutes	120	120	40
Charge en kW	1594,9	3165,6	3574,9
Pression devant la turbine en atm.	14,1	14,0	13,8
Température devant la turbine en degrés centigrades	351,7	350,3	349,5
Pression devant le second groupe de tuyères en atm.	3,8	11,9	12,3
Température de la vapeur d'échappement, à la sortie de la partie à basse pression, en degrés centigrades	19,5	26,4	29,5
Vide au condenseur en %	97,8	97,5	97,1
Dépense de vapeur par kWh en kg.	5,6	5,28	5,54
Dépense de vapeur par chev/h en kg.	3,69	3,61	3,82

Turbines de constructions spéciales.

1° Turbine à contrepression. — En raison de la bonne utilisation de la vapeur dans la partie à haute pression, les grandes turbines Oerlikon conviennent bien aux installations dans lesquelles on emploie la vapeur d'échappement au chauffage. On construit alors la turbine comme turbine à contrepression pure avec juste ce qu'il faut d'étages pour bien utiliser les calories entre la pression de la vapeur vive et la pression de la vapeur d'échappement.

2° Turbine à prise de vapeur intermédiaire. — Il peut arriver que la turbine dont on veuille utiliser la vapeur d'échappement soit trop grande et fournisse trop de vapeur. On emploie alors les *turbines à prise de vapeur intermédiaire*.

Dans cette turbine, la vapeur qu'on veut employer au chauffage ou à tout autre usage que la production directe de force motrice est prise au moyen d'une conduite secondaire dans un étage intermédiaire, en deux parties communiquant entre elles par une soupape réglant le débit de la conduite de chauffage. La vapeur arrive par la soupape principale dans la première partie et s'y détend jusqu'à la pression désirée pour l'utilisation, chauffage ou autre. Si l'on veut, tout en conservant la même quantité de vapeur de chauffage, obtenir une plus grande puissance de la turbine, on envoie, dans la première partie de la turbine, une plus grande quantité de vapeur que celle dont on a besoin pour le chauffage et la vapeur superflue, passant par la soupape mentionnée plus haut, ira finir de travailler dans la seconde partie de la turbine. Cette soupape agit automatiquement et règle avec beaucoup de précision le débit de la vapeur, ce qui fait que la pression dans la conduite de chauffage reste pratiquement constante.

Les ateliers de construction Oerlikon construisent des turbines avec plusieurs conduites secondaires pour la prise de vapeur de chauffage.

3° La turbine série-parallèle Oerlikon. — Une autre construction spéciale des grandes turbines Oerlikon est la *turbine série-parallèle Oerlikon*. Elle sert à utiliser la vapeur d'échappement des machines d'extraction, machines à vapeur, etc., et peut toutefois employer en même temps de la vapeur vive, dans le cas où la vapeur d'échappement manque ou n'est pas en quantité suffisante pour réaliser la puissance demandée à la turbine. La turbine série-parallèle Oerlikon se distingue par un rendement très élevé, même avec de la vapeur vive. Dans des constructions moins récentes, la vapeur vive, après avoir traversé la partie à haute pression, continuait son travail dans tous les canaux de la partie à basse pression. Mais ces derniers avaient des dimensions beaucoup trop grandes pour le volume de vapeur vive que la turbine utilisait, afin de réaliser la même puissance, car à cause de la chute de chaleur moitié moins grande, la vapeur d'échappement a un volume double de celui de la vapeur vive pour la même énergie. C'est pour cela que la turbine travaillait avec un très mauvais rendement. La turbine série-parallèle Oerlikon évite cet inconvénient en faisant passer la vapeur vive seulement dans une fraction de la partie à basse pression, proportionnellement dimensionnée.

Pendant l'année 1909, deux turbines série-parallèle Oerlikon de 1050 kW ont été livrées à la Central Electric Supply Co, à Londres, qui avaient déjà reçu deux turbines à basse pression Oerlikon de 1000 kW. Chacune de ces turbines emploie la vapeur d'échappement d'une machine à vapeur alternative de 2000 ch et fournit 1050 kW à la vitesse de 1500 tours à la minute, aussi bien à vapeur vive qu'à vapeur d'échappement. Pendant les essais de réception, les turbo-générateurs travaillaient sur le réseau en parallèle avec les

machines fournissant la vapeur d'échappement. Il était impossible de faire les essais dans les conditions pour lesquelles les machines avaient été construites, car la centrale en question était agencée pour du courant à 46,5 périodes et ce n'est que plus tard qu'elle a été transformée. C'est pour cela que les turbines ne faisaient que 1400 tours à la minute environ, au lieu de 1500. Les tableaux suivants contiennent les résultats des essais de réception de la société.

Tableau I. — **Essais à vapeur vive.**

Durée de l'essai	Heures	3	1
Charge	kW	1045	425
Consommation de vapeur	Kg/h	8862	4509
Pression de vapeur	Kg/cm² abs	13,2	6,75
Température de vapeur	Degrés C	232	216,5
Vide au condenseur	Kg/cm² abs	0,093	0,107
Température de la vapeur à sa sortie	Degrés C	44,3	47
Nombre de tours par minute		1400	1400
Consommation de vapeur	Kg/kWh	8,48	10,61

Tableau II. — **Essai à vapeur d'échappement.**

Durée de l'essai	Heures.	3	1	1	1
Charge	kW	1 039	976	698	498
Consommation de vapeur	Kg/h	16 992	16 471	13 116	11 060
Pression de la vapeur	Kg/cm² abs	1,07	1,0	0,773	0,65
Température de la vapeur	Degrés C	100	99	92,1	87,8
Vide au condenseur	Kg/cm² abs	0,096	0,093	0,090	0,101
Température de la vapeur à sa sortie	Degrés C	44,7	44,4	43,25	45,7
Nombre de tours par minute		1393	1399	1397	1399
Consommation de vapeur	Kg/kWh	16,35	16,87	18,8	22,2

Dans ces essais, la consommation réelle est restée au-dessous de la consommation garantie.

Les essais suivants sont relatifs à une turbine série-parallèle de 628 kW destinée à la Société anonyme des charbonnages de Falisolle (Belgique). Ils ont eu lieu sous la direction de M. le professeur Stodola, qui dit à leur sujet :

« Le programme des essais comprenait l'évaluation de la dépense de vapeur par kilowatt-heure effectif en marche à vapeur vive et à vapeur d'échappement. Comme il n'y avait pas de source de vapeur d'échappement à proximité, il a fallu détendre devant la turbine de la vapeur vive à une certaine pression et elle gardait, malgré toutes les précautions prises, la température de 227°, anormale pour de la vapeur d'échappement. Mais malgré que nous prenions en considération cette haute température pour l'établissement du rendement, celui-ci a une valeur, au point de vue thermodynamique, qui atteint 68,5 0/0 entre l'état de la vapeur devant la première roue de la turbine et la puissance électrique effective aux bornes du générateur. »

1. Essais à vapeur vive.

Puissance électrique en kW	154,1	318,8	477,2	649,8	779,9
Pression devant le groupe d'injecteurs N° 1 en kg/cm² abs.	3,22	4,21	6,14	7,38	8,39
Température devant le groupe d'injecteurs N° 1 en degrés centigrades	226,6	238,6	265,7	287,8	281,4
Conduite au condenseur — Pression en kg/cm² abs.	0,055	0,054	0,058	0,062	0,078
Conduite au condenseur — Température en degrés C.	34,5	34,1	35	37,3	40,5
Nombre de tours par minute	3000	3000	3000	3000	3016
Consommation de vapeur par kWh	12,36	9,31	7,89	7,28	7,34
Rendement thermodynamique, entre la puissance électrique et l'état de la vapeur devant le premier distributeur en °/o	44,5	55,1	59.3	61,7	62,5

2. Essai à vapeur d'échappement.

Puissance électrique en kW		597,6
Pression devant la partie à basse pression en kg/cm² abs.		1,02
Température devant la partie à basse pression en degrés centigrades		227,4
Conduite au condenseur	Pression en kg/cm² abs.	0,097
	Température en degrés centigrades	54,2
Consommation de vapeur en kWh		12,65
Rendement thermodynamique, entre la puissance électrique et l'état de la vapeur devant le premier distributeur en %		68,5

« On déduit de ce tableau, ajoute M. le professeur Stodola, que le rendement thermodynamique, entre la puissance électrique effective aux bornes au générateur, atteint en pleine charge la valeur 61,7 0/0, ce qui, eu égard à la relativement petite puissance et à la pression très faible de la vapeur, doit être regardé, pour la turbine, comme un résultat très favorable. »

V. D.

Secours aux personnes frappées par le courant électrique.

Le nombre toujours croissant d'accidents dus aux effets du courant électrique a fait imaginer divers systèmes pour secourir les victimes, particulièrement en ce qui concerne le rétablissement de la respiration. On sait que, si le cœur ne se trouve pas intercalé dans le circuit du courant traversant le corps, ce courant provoque seulement un arrêt de la respiration par tétanisation des muscles du thorax, d'où une contraction des organes respiratoires et, conséquemment, l'asphyxie. Or, on peut remédier à cet état de choses en rétablissant, par la respiration artificielle, le fonctionnement des organes respiratoires. A cet effet, on applique la méthode des tractions rythmiques de Laborde ou celle de mobilisation des muscles du thorax de Sylvestre, ou enfin la méthode de Quilly qui consiste à déplacer le diaphragme en poussant vers le haut la masse intestinale que l'on laisse ensuite retomber brusquement.

Mais tous ces systèmes, très pénibles, ne donnent seulement des résultats qu'au bout d'un temps prolongé; en outre, ils sont souvent fort aléatoires.

Leur inefficacité est due surtout à la quantité minime d'oxygène introduite, à chaque mouvement, dans les poumons, comme aussi, maintes fois, à l'ignorance et à l'inexpérience de l'opérateur.

Eu égard à la médiocrité des résultats obtenus, on a songé à pratiquer des inhalations d'oxygène. Malheureusement, ce gaz exerçait bien son action revivifiante sur les poumons, mais il ne pouvait être renouvelé et il y demeurait stagnant.

Afin de remédier à ce dernier inconvénient, on a construit des appareils qui, au moyen de soupapes et de robinets commandés à la main, donnaient alternativement une insufflation d'oxygène, puis une aspiration du gaz contenu dans les poumons; mais leur caractère compliqué a fait abandonner ces appareils.

Enfin, en supprimant toute commande à la main, on a perfectionné un type employé en Allemagne et basé sur un principe analogue, on a établi un appareil automatique de respiration artificielle qui semble destiné à rendre les plus grands services dans les cas d'asphyxie en général et particulièrement quand il s'agit de soigner les personnes victimes d'accidents électriques.

L'appareil en question réalise la respiration pulmonaire dans des conditions identiques aux données physiologiques. Il fait pénétrer dans le poumon une quantité d'air suroxygéné en rapport avec sa capacité et, quand la distension intrapulmonaire atteint la pression normale de 0,18 m d'eau, il se produit un renversement automatique de la distribution, lequel assure, par aspiration, l'évacuation de l'air précédemment introduit dans les poumons. Du moment où la dépression intrapulmonaire atteint 0,20 m (chiffre physiologique), le mouvement du courant s'inverse de nouveau, avec réintroduction d'air pur suroxygéné.

L'appareil provoque, avec ces mouvements alternatifs, une véritable inspiration suivie d'une expiration et cela à la fréquence de 16 périodes par minute.

Par réflexion, les contractions cardiaques se trouvent stimulées, la circulation du sang reprend

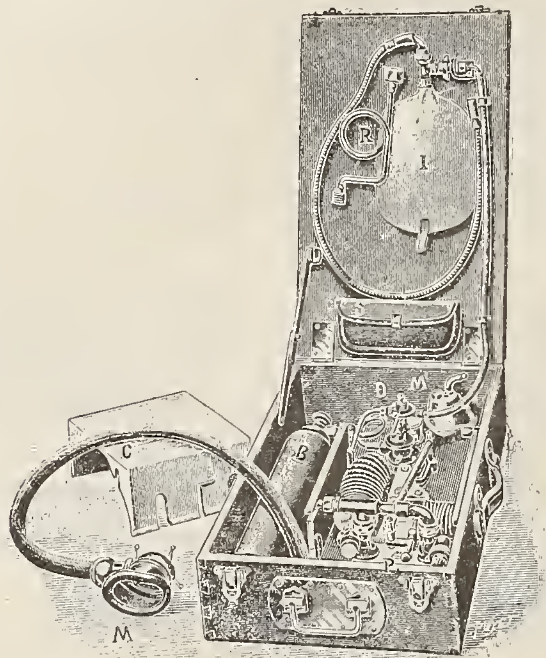


Fig. 53.

son cours et retourne aux poumons pour se charger de l'oxygène nécessaire aux échanges.

L'appareil se compose essentiellement des organes suivants :

1° Un tube d'acier B (fig. 53) contenant 450 litres d'oxygène pur, comprimé à 150 kg, dont la distribution automatique est réglée par un réducteur D et qui peut fonctionner pendant 50 minutes;

2° Un injecteur-éjecteur actionné par le courant d'oxygène qui sort d'un orifice filiforme. Cet organe, qui entraîne un volume d'air égal à quatre fois le volume d'oxygène, joue le rôle d'injecteur pendant le temps correspondant à l'inspiration, et le rôle d'éjecteur pendant le temps de l'expiration; il aspire, comme éjecteur, le gaz vicié contenu dans les poumons.

3° Deux corps de pompe contenant deux soupapes qui effectuent le changement de la distribution. Ces soupapes sont fort ingénieusement construites. Afin d'éviter toute fuite et tout inconvénient, elles sont entièrement métalliques et parfaitement conditionnées; en outre, afin qu'elles s'appliquent exactement sur leurs bases, quel que soit le degré de consommation, elles sont montées, complètement libres, à l'extrémité de ressorts.

4° Un régulateur pneumatique automatique qui reçoit la pression ou la dépression pulmonaire et qui fait effectuer, au moyen d'un mouvement, à la fois original et fort simple, le changement de distribution dans les corps de pompe.

5° Un double tube souple qui sépare l'air pur d'inspiration de l'air vicié qui, après l'expiration, se trouve expulsé, sans qu'un mélange puisse se produire.

6° Un masque avec garniture élastique fixée à l'extrémité du double tube; ce masque assure la communication avec les voies respiratoires; il est maintenu par un bandeau qui l'applique sur la bouche et sur le nez du patient.

Enfin, sur le couvercle de la boîte, se trouve un appareil d'inhalation simple qui trouve son emploi une fois la respiration naturelle rétablie. Un robinet à deux voies, avec position intermédiaire d'arrêt, permet d'actionner soit l'appareil de respiration automatique, soit l'inhalateur.

La mise en marche de l'appareil est fort simple. La victime est étendue sur le dos, avec le thorax proéminent; l'opérateur saisit la langue au moyen d'une pince convenable et la tire au dehors afin d'ouvrir les voies respiratoires (fig. 54). Il applique le masque en le fixant fortement avec la bande élastique. L'œsophage, non obturé, pourrait faire passer de l'air dans l'estomac au détriment des poumons; il faut donc empêcher ce passage en appuyant le doigt sur le cartilage thyroïde (pomme d'Adam). Cette opération repousse la trachée-artère, canal résistant qui chasse en arrière et comprime l'œsophage, lequel ne présente aucune résistance à l'applatissement.

Quand on fait tourner le robinet de manœuvre, l'appareil se met en mouvement, sans bruit aucun, en commençant automatiquement au moment de l'expiration pour faire sortir les gaz qui ont pu rester pendant quelque temps en contact avec les poumons; le thorax se creuse, la dépression limite est atteinte, et alors la disjonction se produit lorsque commence l'inspiration, la poitrine se gonfle, l'oxygène arrive dans les poumons; puis, dès que la pression a atteint sa valeur, le mouvement inverse s'opère et le cycle recommence représentant exactement les phases de la respiration naturelle.

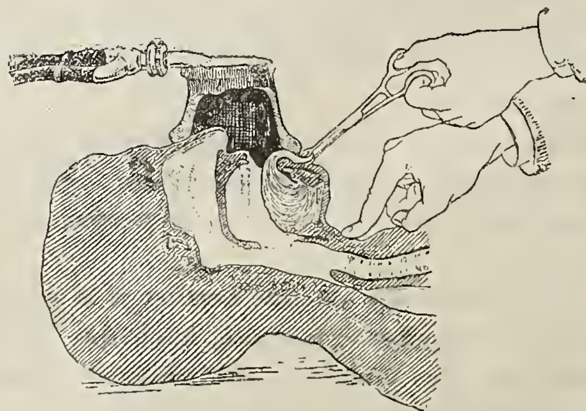


Fig. 54.

Quand on applique à temps cette méthode, le

retour à la vie survient en quelques minutes, tandis que les anciens systèmes exigeaient souvent plus d'une heure d'efforts pénibles et souvent bien incertains. Une démonstration intéressante du fonctionnement du nouvel appareil, qui s'applique automatiquement à une capacité pulmonaire quelconque, est la suivante :

On attache au masque un sac en étoffe imperméable qui représente le poumon. A chaque période, on voit le sac se gonfler et se dégonfler selon un rythme déterminé. Si on ferme avec la main une partie du sac en diminuant ainsi sa capacité de rythme, on accélère; si on ferme complètement l'ouverture du sac, la vitesse devient très rapide, car la fréquence passe de 16 à 90 périodes par minute.

L'appareil en question a déjà rendu d'importants services dans les cas d'asphyxie dus tant à l'absorption des gaz délétères qu'à la submersion dans l'eau, de même que dans les accidents produits par les inhalations d'anesthésiques au cours d'opérations chirurgicales (1). — G.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Les téléphones en Angleterre.

D'intéressants détails ont été dernièrement donnés à la Chambre des Communes relativement au service officiel des Téléphones. Il résulte des statistiques que, pendant l'année 1913, on compte 48 448 nouveaux postes téléphoniques, 31 000 pour Londres, 4000 pour Manchester et 3000 à Liverpool, Glasgow et Birmingham. De temps en temps, le public se plaint des retards apportés dans leurs installations, mais les chiffres montrent qu'en réalité ces retards portent sur un petit nombre comparé au total et ont des causes légitimes telles que l'extension des réseaux souterrains, la création de nouveaux bureaux, etc. Les quelques chiffres suivants montrent quelle extension le gouvernement donne aux lignes téléphoniques; des commandes viennent d'être signées pour 146 milles de conduites souterraines pour Londres et 1869 milles (3 007 221 m) pour les provinces, soit une dépense de 433 000 livres. Les commandes de câbles se montent à 28 550 milles de conducteur simple pour Londres et 369 400 milles pour la province, soit une dépense de 1 326 000 livres. La matériel téléphonique commandé récemment comprend une dépense pour Londres de 239 465 livres et pour les provinces de 109 198 livres. On a également commandé un matériel automatique.

Le directeur général du Post Office, en faisant son rapport annuel le 30 avril dernier, a proposé de consacrer une dépense de 750 000 livres à Londres et de 1 650 000 livres dans les provinces, pour appliquer le système de connexion automatique avec compteur pour enregistrer le nombre de communications.

Si le résultat peut plaire aux abonnés, il est douteux que la direction des Postes réalise quelque bénéfice de cette modification. — A.-H. B.

Situation présente de la télégraphie sous-marine.

L'*Electrical Review* rapporte, comme il suit, les déclarations faites la semaine dernière, devant une commission officielle anglaise d'enquête, par deux ingénieurs réputés en matière de télégraphie sous-marine, MM. F.-C. Cramford et Rollo Appleyard.

Durant ces dernières années, la vitesse de transmission, sur les câbles sous-marins, s'est accrue de 50 0/0, sinon plus, en même temps que le degré d'exactitude a augmenté. Un câble transatlantique moderne, partant du Royaume-Uni et capable de transmettre 40 mots par minute, coûterait aujourd'hui environ 12 500 000 fr, M. Appleyard n'entrevoit aucun moyen de réduire le coût de construction et d'exploitation des câbles. L'avènement de la radiotélégraphie n'a nullement réduit l'activité des compagnies sous-marines, bien au contraire. Ces dernières n'ont à redouter aucune concurrence de la radiotélégraphie, laquelle ne pourra que contribuer, par son action, à accroître le trafic des câbles. Il semble impossible que la radiotélégraphie parvienne à assurer le secret des communications. — G.

Le « Musolaphone ».

Le « Musolaphone », lisons-nous dans l'*Elecktrotechnische Anzeiger*, est un téléphone haut-parleur, se prêtant aux applications les plus diverses, qui a été inventé par un ingénieur américain, M. John J. Comer. Une installation musolaphonique comprend les mêmes organes essentiels qu'une installation téléphonique ordinaire, c'est-à-dire un transmetteur et un récepteur, auxquels viennent s'ajouter, naturellement, des appareils auxiliaires. Le microphone utilisé comme transmetteur n'est pas, en réalité, plus sensible qu'un microphone ordinaire, et il faut le

(1) Traduit de la *Rivista tecnica d'Elettricita.*

tenir toujours près de la bouche ; il offre pourtant, comme caractéristique, une reproduction infiniment plus accentuée de tous les sons, même des sons sifflants. Quant au récepteur, il donne des sons sensiblement plus retentissants et plus nets que le récepteur téléphonique ordinaire.

Le plus grand avantage du nouvel appareil consiste en ce que, avec un microphone, on peut parler à un nombre presque illimité de récepteurs. A cet effet, entre le microphone et le récepteur, on aménage des dispositifs de distribution pour le réglage de l'intensité du son dans la reproduction, ainsi que des appareils de renforcement qui desservent, chacun, de 5 à 8 récepteurs. Comme chaque transmetteur peut être rattaché à une centaine d'appareils de renforcement, on peut ainsi, à partir d'un seul poste, desservir quelque chose comme 800 récepteurs. Dans ces derniers temps, on a même porté le nombre des récepteurs desservis à 2000 et plus encore.

Le musolaphone sert, en premier lieu, à la transmission d'exécutions musicales et de discours aux divers abonnés d'un réseau téléphonique. Il permet une utilisation du réseau bien plus complète que dans le cas du simple service téléphonique. Dès que l'abonné, durant l'audition, est demandé par le bureau central, la mise hors circuit (et ensuite la remise en circuit) s'opère automatiquement. De plus, en aménageant plusieurs musolaphones dans une salle de concert ou de réunion publique, on peut sensiblement améliorer l'acoustique : dès lors, l'acteur ou l'orateur, sans élever la voix, se fait distinctement entendre dans le recoin le plus éloigné du local. Déjà, sous ce rapport, on a obtenu d'excellents résultats dans une salle contenant 7000 personnes où on avait disposé 3 récepteurs. Dans les grandes usines et dans les vastes magasins, le nouvel appareil pourra avoir son utilité : quand on cherchera une personne quelconque, il suffira d'appeler son nom à partir du poste téléphonique central; le nom appelé (avec les ordres éventuels) retentira simultanément en tous les points du local et frappera sûrement l'oreille de l'intéressé. C'est ainsi qu'on utilise le musolaphone à bord du navire à vapeur *Théodore Roosevelt* pour transmettre des ordres à l'équipage et pour rechercher des passagers. Des applications semblables sont possibles dans les grands hôtels.

A Chicago, le musolaphone sert, depuis quelque temps, à la transmission des détails sur les courses, les concours, etc., aux amateurs de sports qui fréquentent les débits de tabac et d'autres locaux publics. — G.

TRACTION

Questions de trafic sur les chemins de fer électriques.

Une autre série de travaux sur l'électrification des chemins de fer vient d'être présentée à l'Institution anglaise des ingénieurs électriciens à Londres, le 23 avril dernier. L'auteur est M. Firth, ingénieur électricien du Great Eastern Railway, qui n'a pas encore adopté la traction électrique. M. Firth étudie l'électrification des lignes au point de vue des exigences du trafic. Si l'ensemble des opérations sur une ligne était d'une seule espèce, le problème serait simple à résoudre. Mais, au contraire, ce problème est des plus complexes, car les nécessités du service sont nombreuses et variées. La principale difficulté vient justement que ces différentes opérations s'effectuent sur les mêmes rails et que toutes doivent être effectuées aussi rapidement et aussi économiquement que possible et plusieurs d'entre elles semblent contradictoires. Il faut compter non seulement sur le service des marchandises, qui s'opère sur les mêmes voies que le service des voyageurs, mais ce dernier comporte différentes espèces d'opérations, c'est-à-dire : 1° des trains ordinaires suburbains circulant dans les deux sens régulièrement sur un parcours spécial; 2° trains moins fréquents et parcourant de plus grandes distances, c'est-à-dire environ 80,450 km à partir du terminus; 3° trains express de grandes lignes à longs parcours sans arrêts fréquents; 4° trains de grandes lignes à faible vitesse pour le transport spécial de petits paquets et le trafic du lait, en outre d'un service de voyageurs; 5° train spécial pour transport de chevaux avec wagons vides; 6° enfin diverses autres variétés de trafic. Toutes ces différentes espèces de trains doivent circuler sur les mêmes voies et le problème vient encore se compliquer de la question des embranchements plus ou moins nombreux qui doivent en plus être desservis par des trains de la même espèce que ceux indiqués ci-dessus. Il faut encore compter sur les saisons qui viennent modifier largement certaines conditions de l'exploitation. Dans l'été, les trains de bains de mer, par exemple, sont plus nombreux ou plus chargés et quelquefois le trafic maximum de ces lignes viendra coïncider avec le maximum des lignes suburbaines.

M. Firth fait alors remarquer que l'électrification des grandes lignes de voyageurs n'a pas encore été sérieusement étudiée en Angleterre et cette étude, d'après lui, n'est pas urgente. D'ailleurs, l'avenir pourra transformer peu à peu la situation, puisque déjà les lignes suburbaines de Londres adoptent successivement la traction électrique. Puis M. Firth examine les lignes qui peuvent réellement retirer un profit de leur électrification, par exemple certaines lignes de bains de mer ou des lignes suburbaines qui ont des maxima de service bien réguliers matin et soir.

La traction à vapeur, dit-il, permet une exploitation commode et économique pour un service de trains lourds à arrêts peu fréquents et, dans ce

cas, la traction électrique ne montrerait guère de supériorité avantageuse. Mais si les arrêts sont à très peu de distance les uns des autres ou que le trafic varie beaucoup d'une heure à une autre, les deux principaux avantages que peut donner l'électricité sont : une rapide accélération et une formation de trains à unités multiples. C'est pourquoi, si l'on pense obtenir des résultats satisfaisants, au point de vue trafic, de la traction électrique, il faut absolument l'adopter sur toutes les lignes suburbaines, dans une zône déterminée, afin d'établir l'uniformité des accélérations et des vitesses dans cette espèce d'exploitation et de donner ainsi à une ligne la capacité maximum.

M. Firth examine ensuite la question des signaux, celle des embranchements, des changements de voie et leur influence sur la fréquence du service ; il mentionne certains rapports qui ont été publiés récemment en Allemagne au sujet de la capacité maximum des lignes suburbaines; dans la dernière partie de son travail, il parle du facteur de charge sur les lignes suburbaines de Londres et de l'amélioration possible de ce facteur de charge. Puis il fait ressortir les points principaux à examiner lorsque l'on considère l'augmentation de trafic qui peut résulter d'une électrification, à savoir : 1° la fréquence du service et 2° la nature du trafic. Il fait remarquer que les excellents résultats obtenus dans tel cas particulier par la traction électrique ne peuvent être généralisés pour tous les autres cas qui semblent analogues à première vue. — A.-H. B.

Analyse de quelques nouveaux brevets d'invention.

Mode de montage pour un relais électrique fonctionnant avec une atmosphère de gaz ionisé spécialement pour l'application à la télégraphie et à la téléphonie sans fil.

Le relais électrique se compose d'une ampoule dans laquelle le vide a été entièrement fait et qui est remplie

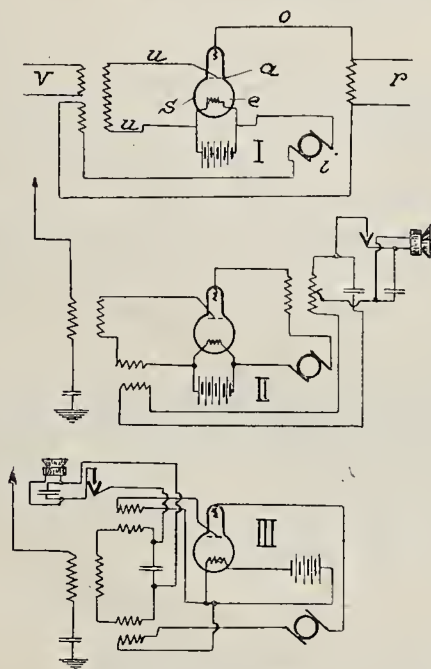


Fig. 55.

de gaz ou de vapeur. L'ampoule contient une cathode à oxyde surchauffé et une ou plusieurs anodes. En fonctionnement, une ionisation du gaz sera déterminée par les rayons cathodiques, et un courant permanent s'établit entre l'anode et la cathode.

Si une source de courant très faible est amenée entre la cathode réchauffée et une anode auxiliaire, elle sera renforcée.

L'invention a trait à de nouveaux montages. Dans le montage I, le relais est constitué par une ampoule à trois électrodes. La cathode *e* est constituée par un filament recouvert d'un oxyde et amené à l'incandescence par une batterie *c*. L'anode auxiliaire représentée en *a* affecte la forme d'un tamis.

Les courants à renforcer arrivent en *v* et sont transmis au relais par le circuit *u*. Les courants renforcés prennent naissance dans le circuit *o*, par l'intermédiaire de la source d'énergie *i*, et peuvent être réceptionnés en *r*.

La figure II correspond à un montage de télégraphie sans fil.

Dans le montage III, le détecteur est monté directement sur le circuit primaire.

Le détecteur peut être même supprimé, le relais en tenant lieu.

(Brev. n° 467 747, Gesellschaft. für Drahtlose Telegraphie. — Allemagne. Cl. XII, 4 19 juin 1914.)

Dispositif pour obtenir un démarrage doux dans les moteurs triphasés avec induit à cage d'écureuil au moyen de la diminution du moment de torsion de démarrage.

Ce dispositif, applicable aux moteurs de machines à filer, consiste en un induit sans enroulement disposé près de l'induit du moteur, et dont le but est de diminuer le flux passant dans le rotor au moyen de la déflexion du flux magnétique produit dans le stator. L'in-

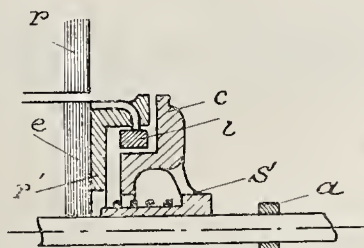


Fig. 56.

duit spécial peut se déplacer pour permettre le réglage du moment de démarrage.

Dans l'exemple représenté, e est le rotor, r le stator, et r' un anneau aimantable monté directement sur le rotor.

Du côté représenté, les conducteurs aboutissent à l'anneau de court-circuit i. En c est représenté un anneau aimantable qui peut se déplacer sur l'arbre.

Au repos, l'anneau c repose contre la came fixe a, mais dès que le moteur démarre, c est attiré contre r' et dans cette position la self-induction est très élevée dans l'anneau de court-circuit i et par conséquent le moment de torsion de démarrage sera très diminué.

Si la vitesse augmente, les courants dans l'anneau i diminuent, et le ressort s repousse l'anneau aimantable c.

(Brev. n° 467 537. Compagnie générale d'électricité de Creil. — Cl. XII, 5. 13 juin 1914.)

Perfectionnements aux piles sèches.

La pile sèche suivante est formée de plusieurs éléments groupés de façon à tenir le moins de place possible. La boîte ou enveloppe u affecte la forme d'un rectangle. Chaque élément se compose d'une plaque positive a découpée dans une plaque unie en zinc, et enveloppée dans deux enveloppes en papier buvard c, dont les pattes sont rabattues.

Le mélange dépolarisant est disposé à la surface des enveloppes en deux couches minces e, et se compose de bioxyde de manganèse, de graphite artificiel et de chlo-

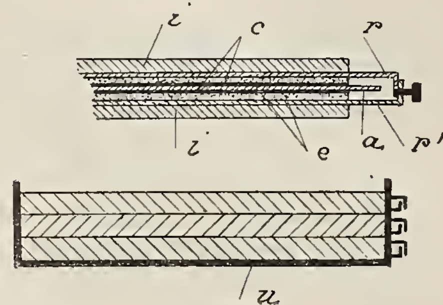


Fig. 57.

rure de zinc imprégnés d'une solution aqueuse électrolyte de chlorhydrate d'ammoniaque.

Les plaques négatives r et r' sont placées des deux côtés et sont constituées par des feuilles minces de carbone, ou mieux de feuilles de tôle perforées et revêtues d'une couche de peinture au graphite, ou d'un mélange de graphite et d'asphalte avec un fluide volatil.

L'assemblage des éléments a lieu par pression dans l'enveloppe.

(Brev. n° 467 831. G.-W. Simmons. Amérique. — Cl. XII, 5. 22 juin 1914.)

Nouvelles

Approbation de compteurs d'énergie électrique.

Le ministre des travaux publics,

Vu la demande présentée par la compagnie des compteurs Aron, 12, rue Barbès, à Levallois-Perret;

Vu l'arrêté du 13 août 1910 fixant les conditions d'approbation des types de compteurs d'énergie électrique;

Vu l'avis du comité d'électricité en date du 22 mai 1914;

Sur la proposition du directeur des mines, des distributions d'énergie électrique et de l'aéronautique,

Arrête :

Est approuvé, en conformité de l'article 16 des cahiers des charges des 17 mai et 20 août 1908, le compteur type *Z M A*, pour courant continu, pour toutes intensités jusqu'à 15 ampères.

Paris, le 2 juillet 1914.

René Renoult.

Le ministre des travaux publics,

Vu la demande présentée par la compagnie des compteurs Aron, 12, rue Barbès, à Levallois-Perret;

Vu l'arrêté du 13 août 1910 fixant les conditions d'approbation des types de compteurs d'énergie électrique;

Vu l'avis du comité d'électricité en date du 22 mai 1914;

Sur la proposition du directeur des mines, des distributions d'énergie électrique et de l'aéronautique,

Arrête :

Est approuvé, en conformité de l'article 16 des cahiers des charges des 17 mai et 20 août 1908, le compteur type *Z M A c* pour courant continu, pour les intensités de 1 à 15 ampères.

Paris, le 2 juillet 1914.

René Renoult.

Le ministre des travaux publics,

Vu la demande présentée par la compagnie de construction électrique à Issy-les-Moulineaux;

Vu l'arrêté du 13 août 1910 fixant les conditions d'approbation des types de compteurs d'énergie électrique;

Vu l'avis du comité d'électricité, en date du 22 mai 1914;

Sur la proposition du directeur des mines, des distributions d'énergie électrique et de l'aéronautique,

Arrête :

Est approuvé, en conformité de l'article 16 des cahiers des charges des 17 mai et 20 août 1908, le compteur type *B T*, modèle *R. 1*, pour les calibres jusqu'à 20 ampères et 250 volts et pour les distributions à courants alternatifs monophasés, à 2 fils seulement.

Paris, le 2 juillet 1914.

René Renoult.

Le ministre des travaux publics,

Vu la demande présentée par la Société genevoise pour la construction d'instruments de physique et mécanique, à Genève;

Vu l'arrêté du 13 août 1910 fixant les conditions d'approbation des types de compteurs d'énergie électrique;

Vu l'avis du comité d'électricité, en date du 22 mai 1914;

Sur la proposition du directeur des mines, des distributions d'énergie électrique et de l'aéronautique,

Arrête :

Est approuvé, en conformité de l'article 16 des cahiers des charges des 17 mai et 20 août 1908, le compteur type *S G*III pour courants triphasés, 3 fils, pour les calibres jusqu'à 50 ampères et 500 volts.

Paris, le 2 juillet 1914.

René Renoult.

Le ministre des travaux publics,

Vu la demande présentée par la Société genevoise pour la construction d'instruments de physique et mécanique, à Genève;

Vu l'arrêté du 13 août 1910 fixant les conditions d'approbation des types de compteurs d'énergie électrique;

Vu l'avis du comité d'électricité en date du 22 mai 1914;

Sur la proposition du directeur des mines, des distributions d'énergie électrique et de l'aéronautique,

Arrête :

Est approûvé, en conformité de l'article 16 des cahiers des charges des 17 mai et 20 août 1908 le compteur type *S G*IIII pour courants alternatifs triphasés, 4 fils, pour les calibres jusqu'à 50 ampères et 500 volts.

Paris, le 2 juillet 1914.

René Renoult.

***

Contrôle des distributions d'énergie électrique.

Par arrêté du 30 juin 1914, M. Laborde-Milaa, ingénieur ordinaire des ponts et chaussées de 3e classe, à Montpellier, a été chargé, sur sa demande, à la résidence de Toulouse, à dater du 16 juillet 1914, de l'arrondissement du Sud du service ordinaire du département de la Haute-Garonne, en remplacement de M. l'ingénieur Soulassol, précédemment appelé à une autre résidence.

Il sera attaché, en outre, au service du contrôle de l'exploitation technique des distributions d'énergie électrique dans le département de la Haute-Garonne et au service hydrométrique et d'annonce des crues du bassin particulier de la Garonne (1re section) et des bassins de l'Ariège, de l'Arize et du Salat (2e section).

Par arrêté du 6 juillet 1914, le service du contrôle des distributions d'énergie électrique, dans le département de l'Eure, a été réorganisé ainsi qu'il suit, à dater du 1er août 1914, en ce qui concerne le contrôle de l'exploitation technique, savoir :

Ingénieur.

M. Paviot, ingénieur ordinaire des ponts et chaussées, à Evreux.

Agents du contrôle.

M. Pillet, sous-ingénieur des ponts et chaussées, à Pont-Audemer.

M. Fiel, conducteur des ponts et chaussées, à Vernon.

M. Martin, adjoint technique, faisant fonctions de conducteur des ponts et chaussées (déclaré admissible au grade de conducteur à la suite du concours de 1913), à Evreux.

Les distributions d'énergie électrique en France.

Ambronay (Ain). — La Société Force et Lumière de Grenoble se propose de demander la concession. (Commune de 1282 habitants du canton d'Ambérieu, arrondissement de Belley.)

Arnay-le-Duc (Côte-d'Or). — La concession est accordée en principe à M. Meneveaux. (Chef-lieu de canton de 2782 habitants de l'arrondissement de Beaune.)

Benet (Vendée). — La demande de concession faite par la Société centrale va être mise à l'enquête. (Commune de 2464 habitants du canton de Maillezais, arrondissement de Fontenay-le-Comte.)

BERZIEUX (Marne). — La municipalité a décidé d'installer l'éclairage électrique. (Commune de 200 habitants du canton de Ville-sur-Tourbe, arrondissement de Sainte-Menehould.)

BETTANT (Ain). — La demande de concession présentée par le Société Force et Lumière de Grenoble vient d'être mise à l'enquête. (Commune de 459 habitants du canton d'Ambérieu arrondissement de Belley.)

CERDON (Ain). — La Société Force et Lumière de Grenoble se propose de demander la concession. (Commune de 1300 habitants du canton de Poncin, arrondissement de Nantua.)

CHAMBOURG (Indre-et-Loire). — Le maire vient d'être autorisé à traiter avec la Société l'Electrique de Touraine. (Commune de 947 habitants du canton et de l'arrondissement de Loches.)

CHATILLON-LA-PALUD (Ain). — La concession vient d'être accordée à la Société Force et Lumière de Grenoble. (Commune de 645 habitants du canton de Chalamont, arrondissement de Trévoux.)

CLERMONT-L'HÉRAULT (Hérault). — Trois Sociétés ont demandé la concession. Ces demandes sont soumises à l'examen d'une commission. (Chef-lieu de canton de 5140 habitants de l'arrondissement de Lodève.)

DOUVRE (Ain). — La Société Force et Lumière de Grenoble se propose de demander la concession. (Commune de 317 habitants du canton d'Ambérieu, arrondissement de Belley.)

ESTRÉES (Nord). — La demande de concession, présentée par M. Messien, va être mise à l'enquête. (Commune de 912 habitants du canton d'Arleux, arrondissement de Douai)

LA FERTÉ-SAINT-AUBIN (Loiret). — Le Conseil municipal a renvoyé à l'examen d'une commission le projet de concession présenté par la Société l'Electrique de Sologne. (Chef-lieu de canton de 3642 habitants, de l'arrondissement d'Orléans.)

KOUBA (Alger). — La Compagnie Lebon, concessionnaire du gaz, va installer l'éclairage électrique. (Chef-lieu de canton de 3060 habitants de l'arrondissement d'Alger.)

MOUZAY (Indre-et-Loire). — La concession vient d'être accordée à la Compagnie de distribution de Force et Lumière. (Commune de 555 habitants du canton de Ligueil, arrondissement de Loches.)

NEUVILLE-SUR-AIN (Ain). — La Société Force et Lumière de Grenoble se propose de demander la concession. (Commune de 1293 habitants du canton de Pont-d'Ain, arrondissement de Bourg.)

PONCIN (Ain). — La concession de l'éclairage électrique expire le 24 septembre prochain. La Société Force et Lumière de Grenoble serait disposée à fournir l'énergie électrique. (Chef-lieu de cauton de 1474 habitants de l'arrond. de Nantua.)

PONTARLIER (Doubs). — La municipalité a été saisie d'une demande de concession présentée par la Société des Forces motrices de la Loue. (Chef-lieu d'arrondissement de 8776 habitants.)

REBAIS (Seine-et-Marne). — Le projet d'éclairage électrique va être mis à l'enquête. (Chef-lieu de canton de 1366 habitants de l'arrondissement de Coulommiers.)

REDON (Ille-et-Vilaine). — Le Conseil municipal a émis un avis favorable à la prise en considération d'une demande de concession d'Etat pour la construction d'une usine électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 6681 habitants.)

REZÉ (Loire-Inférieure). — Le Conseil municipal a nommé une commission pour examiner les propositions relatives à la concession de l'éclairage électrique. (Commune de 8919 habitants du canton de Bouage, arrondissement de Nantes.)

SAINT-BONNET-LE-CHATEAU (Loire). — Le Maire a communiqué au Conseil municipal un projet de traité avec la Société Lumière et Energie pour l'installation d'une distribution de force motrice. (Chef-lieu de canton de 2407 habitants, de l'arrondissement de Montbrison.)

SAINT-CYR-SUR-MORIN (Seine-et-Marne). — Le projet d'éclairage électrique va être mis à l'enquête. (Commune de 1306 habitants du canton de Rebais, arrondissement de Coulommiers.)

SAINT-JEAN-LE-VIEUX (Ain). — La Société Force et Lumière de Grenoble se propose de demander la concession. (Commune de 1364 habitants du canton de Poncin, arrondissement de Nantua.)

SAINT-PIERRE D'AUTILS (Eure). — La municipalité a décidé de traiter avec la Société continentale d'électricité pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 529 habitants du canton de Vernon, arrondissement d'Evreux.)

SORNAC (Corrèze). — La concession a été accordée à M. Bayle. (Chef-lieu de canton de 1815 habitants de l'arrondissement d'Ussel.)

VARENNES (Indre-et-Loire). — La concession vient d'être accordée à la Compagnie de distribution de Force et Lumière. (Commune de 345 habitants du canton de Ligueil, arrond. de Loches.)

VAZÉRAC (Tarn-et-Garonne). — La question de l'éclairage électrique qui serait alimenté par le moulin de Loubéjac est actuellement à l'étude. (Commune de 1208 habitants du canton de Molières, arrondissement de Montauban.)

VERSAILLEUX (Ain). — La concession d'une distribution d'énergie électrique vient d'être accordée à M. Chevassu, de Lyon. (Commune de 393 habitants du canton de Chalamont, arrondissement de Trévoux.)

VOU (Indre-et-Loire). — La concession vient d'être accordée à la compagnie de distribution de Force et Lumière. (Commune de 480 habitants du canton de Ligueil, arrondissement de Loches.)

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Gazette de L'Électricien

Association amicale des Ingénieurs Électriciens.

SÉANCE DU 26 MAI 1914

La séance est ouverte, à 1 h. 25, sous la présidence de M. Leclanché.

Sont présents :

MM. Armagnat, Augé, Bailleux père, J. Bailleux, Barrusta, Benquet, Blondin, Bonamy, de Boringe, Brett, Brisset, Brocq, Brun, Busson, Bufly, Chartier, Chéneaux, Clin, Cornetet, Cuinat, Da, Davy, Delaux, Drouart, Dupont-Buèche, Espir, Gillot, Gindre, Giron, Goisot, Gratzmuller, Guérin, Guillaume, Guittard, Hacault, Harispe, Hittebrand, Iliovici, Iliyne-Berline, Isbert, de Lanversin, Leclanché, Legouëz, Lépine, G. Lévy, Loppé, Malenfant, Massy, Mazen, Monin, Nelson-Uhry, Lucien Neu, Pascal, Pignet, Reinhardt, Renaud, René, A.-C. Robert, Roche-Grandjean, Rosenwald, Rougeul, de Saivre, Sartiaux, Sidot, Stugocki, Traizet et Vallier.

Sont excusés :

MM. Bila, Beuzit, Chaussenot, Cotté, Dutilh, de Tobiansky, Gruyelle, Lepoutre, Lux, Mignot, Ch. Tournaire et Weissmann.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté sans observations.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Est présenté comme membre titulaire :

M. Varangst (Georges), chef du service des lampes de la Compagnie Thomson-Houston, 10, rue de Londres, Paris.
Présenté par MM. Guittard et Gallet.

Sont admis comme membres titulaires :

MM. Bitouzet (Maurice), ingénieur à la Société d'éclairage et de force par l'électricité, 26, rue Laffitte, Paris.
Présenté par MM. Sartiaux et Eschwege.

Faiveley (Louis), ingénieur-directeur des Ateliers de constructions électriques du Nord et de l'Est, 111, avenue Michelet, à Saint-Ouen.
Présenté par MM. De Grièges et de La Valette.

Mestre (Louis), chef du service commercial des établissements Gallois et Genteur, 122, avenue Philippe-Auguste, Paris.
Présenté par MM. Monin et Goldschmidt.

Ras (Jean), ingénieur-entrepreneur-électricien, 7, rue Michel-Chasles, Paris.
Présenté par MM. Gourdeau et L. Tournaire.

Grandjean (Paul), directeur de la Compagnie générale d'entreprises électriques, 18, avenue Charles-Floquet, Paris.
Présenté par MM. L. Neu et Azaria.

Raynaud (Léon), ingénieur-constructeur, 131, rue Legendre, Paris.
Présenté par MM Bailleux père et fils.

L'Assemblée vote, sur la demande de notre sympathique camarade Augé, une subvention de 100 francs en faveur de la Fédération professionnelle des mécaniciens, chauffeurs-électriciens, dont il est le Secrétaire général, pour récompenser les auditeurs des Cours d'électricité.

M. le Président fait connaître que le Bureau du Syndicat Professionnel des industries électriques est, pour le présent exercice, composé de la manière suivante :

Président : M. Marcel Meyer.
Vice-présidents : MM. Frager, Grosselin et Larnaude.
Trésorier : M. Minvieille.
Secrétaires : MM. Georges Meyer, Sauvage.
Secrétaire général : M. Chaussenot.

L'Union des Entrepreneurs de France avise l'Association qu'elle fait paraître un bulletin périodique et offre d'en faire le service et d'y publier les demandes d'emploi qui nous seraient adressées. M. le Président, en remerciant l'Union des Entrepreneurs de cette communication, a accepté sa proposition.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 1 h. 45.

Le Secrétaire général,
J. Guillaume.

AVIS

L'Union des Entrepreneurs de France, 41, boulevard Haussmann, fait connaître à l'Association qu'elle centralise les achats

des entrepreneurs afin d'obtenir des prix plus avantageux que ceux réservés à l'acheteur isolé; facilite l'échange direct entre les entrepreneurs du matériel dont ils n'ont plus l'emploi et signale le matériel disponible à ceux qui auraient fait connaître leurs prévisions d'achat; apporte aux entrepreneurs, sans grever leurs frais généraux, la collaboration d'Ingénieurs expérimentés.

DEMANDES D'EMPLOIS

M. R. — Représentant ayant grosse clientèle électrique, recherche représentations maison 1er ordre. Au besoin indemniserait représentant ayant monopole et voulant se retirer.

A. B. — Contremaître fabrication petit appareillage et petite mécanique, 12 ans de pratique. Références 1er ordre. Recherche emploi similaire.

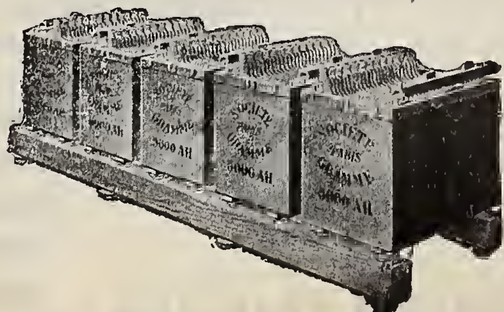
E. B. — Ingénieur-électricien, ancien Directeur de Sociétés Électriques, recherche une situation analogue, soit à Paris ou aux environs.

B. A. — Ancien chef de comptabilité d'une Compagnie de chemin de fer recherche situation analogue dans l'industrie.

P. B. — Diplômé des Cours de la ville de Genève, parlant allemand et anglais, recherche une situation commerciale dans l'électricité.

N.-B. — Contremaître actif, 18 ans de métier, désire emploi de chef d'usine, installations et entretien dans petit secteur (campagne ou province), assurerait direction au besoin.

Pour les demandes d'emploi ci-dessus, s'adresser à l'Association amicale des Ingénieurs-électriciens, 9, rue d'Edimbourg, Paris, 8e.



Accumulateurs à poste fixe.

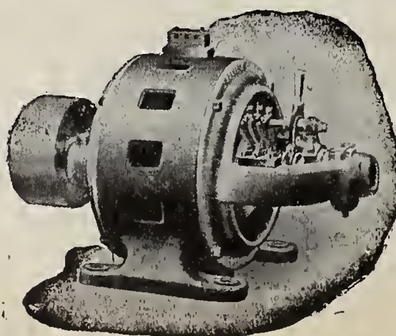

Moteur triphasé de 60 chevaux.


Tableau de distribution.

Informations.

SOCIÉTÉ D'ÉLECTRICITÉ DE VERTEUIL-SUR-CHARENTE

Société anonyme au capital de 51 000 francs, entièrement libéré.

Société anoyme française. Statuts dressés par Me Bertrand, notaire à Verteuil, le 29 juillet 1909. Elle a son siège à Verteuil et pour objet l'éclairage public et privé, le transport de force. — Durée : 25 ans. — Capital social : 51 000 francs, divisé en 180 actions de 100 francs et 330 obligations entièrement libérées. Les bilans des années 1909-1910-1911-1912-1913 accusent un bénéfice net de toutes charges de 3 047 fr. 05.

Bilan de la société d'électricité de Verteuil, au 31 décembre 1913.

Actif.

1er réseau, Garnaud-Verteuil. Distribution, outillage, immeubles	34 458 30
2e réseau, Garnaud-Aubac. Distribution, outillage, immeubles	25 004 90
Débiteurs divers	6 019 45
	65 482 65

Passif.

Actions	18 000 »
Obligations	33 000 »
Capital non émis, amortissement réserve	11 636 »
Créditeurs	2 846 65
	65 482 65

L'assemblée générale ordinaire du 19 février 1914 a autorisé la création de 200 obligations de 100 francs, nominatives ou au porteur, intérêt 5 0/0, remboursables par voie de tirage au sort en 20 ans. L'emprunt est garanti par le matériel et l'achalandage. Il est destiné à couvrir les frais d'agrandissement de l'usine génératrice.

Un administrateur :
L. Chrétien.

***

SECTEUR ÉLECTRIQUE DE GOUZEAUCOURT

Société anonyme française constituée le 26 mars 1913, suivant acte reçu par Me Mabriez, notaire à Gouzeaucourt.

Siège social à Cambrai.

Objet : vente d'énergie électrique.

Durée : 40 ans à partir du 26 mars 1913.

Capital : 150 000 francs.

Dernier bilan.

Actif : actionnaires, 13 125 fr. ; premier établissement, 37 723 fr. 79 ; bâtiments, 1231 fr. 85 ; matériel électrique, 10 113 fr. ; lignes, 74 979 fr. 12 ; magasin, 4423 fr. 70 ; banque, 14 475 fr. 20 ;

caisse, 349 fr. 35; exploitation, 10 968 fr. 85; frais généraux. — 135 fr. — Total : 167 524 fr. 86.

PASSIF : Capital-actions, 150 000 fr.; compteurs en dépôt, 4067 fr. 40; fournisseurs, 12 764 fr. 76; intérêts et agios, 692 fr. 70; — Total : 167 524 fr. 86.

Première émission des 300 actions de 100 francs, soit 30 000 fr. productives à 5 0/0 l'an, impôts à la charge de l'obligataire, remboursables au pair dans un délai de dix années à partir de 1919.

L'administrateur délégué : L. FENOUILLET, à Cambrai.



COMPAGNIE DES TRAMWAYS ÉLECTRIQUES DE CONSTANTINE (Algérie)

Société anonyme, législation française. Siège social à Constantine, boulevard Joly-de-Brésillon, nº 6.

Objet : Etablissement et exploitation à Constantine d'un réseau de tramways à traction électrique, destinés au transport des voyageurs et toutes opérations s'y rattachant.

Durée : 75 ans à partir de la constitution.

Apports : M. Grammont, fondateur, apporte : 1º Une concession de réseau de tramways déclaré d'utilité publique le 13 novembre 1912; 2º le bénéfice et les charges d'une convention du 22 janvier 1914 avec la ville de Constantine en ce qui concerne les chutes du Khéneg et des Beni-Haroun; 3º le bénéfice et les charges d'une convention du 22 janvier 1914 avec la société veuve Pierre Lavie et Cie.

Rémunération : L'apport des concessions est fait gratuitement. En rémunération du surplus de ses apports, il est attribué à M. Grammont 500 actions libérées.

Capital : 500 000 francs en 5000 actions de 100 francs, dont 500 attribuées à M. Grammont et les 4500 autres à souscrire contre espèces et libérer du premier en souscrivant et du surplus sur les appels du conseil.

Assemblées : Tenues dans la ville fixée par le conseil d'administration et convoquées par un avis inséré dans deux journaux du siège social, 20 jours à l'avance pour l'assemblée annuelle et 10 jours à l'avance pour les assemblées extraordinaires ou celles sur 2e convocation (outre application des prescriptions du 4e paragraphe de l'article 31 de la loi de 1867). Assemblées constitutives convoquées par une insertion dans un journal de Constantine 5 jours à l'avance pour la première et 10 jours à l'avance pour la deuxième.

Bénéfices annuels : 1º 5 0/0 à la réserve légale : 2º somme

nécessaire pour l'intérêt de 4 0/0 non cumulatif sur capital-actions versé et non remboursé; 3° prélèvement facultatif par l'assemblée pour compte d'amortissement du capital et pour réserve facultative; 4° excédent réparti aux actions.

Bénéfice de liquidation, après acquit du passif et remboursement du capital non amorti, répartis entre les actions.

Pas encore de bilan. — Société en formation.

Le fondateur : Alexandre Grammont.

Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité

DÉLIVRÉS EN FRANCE (1)

466 644. — 26 décembre 1913. — Société de la Dynamo-Phare Eyquem. — Machine dynamo-électrique à réaction.

(1) Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

466 680. — 27 décembre 1913. — Rung. — Dispositif destiné, lorsqu'un défaut se produit dans les bobines des armatures de machines électriques, à signaler automatiquement cette irrégularité, à arrêter automatiquement la machine ou à en diminuer soit le nombre de tours, soit la tension.

18 619. — 8 mars 1913. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Mode de réglage de la vitesse des moteurs à courant continu.

466 466. — 22 décembre 1913. — Siemens Schuckert Werke G. m. b. H. — Dispositif pour l'introduction hermétique de tubulures ou de conducteurs électriques à l'intérieur de récipient à vide, spécialement d'appareils à vapeurs métalliques.

466 471. — 22 décembre 1913. — Furstenau. — Instruments de mesure pour rayons Rœntgen.

466 591. — 6 mars 1913. — Société industrielle des téléphones. — Perfectionnements aux interrupteurs à huile.

466 599. — 24 décembre 1913. — Crombez. — Système de relais magnétique.

466 617. — 26 décembre 1913. — Armand D., Rivière et Cº. — Nouveau type de ferrure pour l'armement des poteaux de lignes électriques.

466 633. — 8 mars 1913. — Maitre et Martin. — Dispositif de

contact interrupteur pour circuits électromagnétiques de mise en vibration d'organes sonores.

466 697. — 29 décembre 1913. — Chaudet. — Relais à syntonisation.

18 645. — 16 décembre 1913. — Automobiles et Cycles Peugeot. — Dispositif de sécurité pour installations d'éclairage électrique.

466 667. — 27 décembre 1913. — Firme Dr Erich Huth G. m. b. H. — Distance explosive fractionnée pour l'obtention d'étincelles sonores d'après le procédé Wien.

18 615. — 3 mars 1913. — Dekker. — Electrolyte pour toutes opérations d'électrométallurgie.

466 469. — 22 décembre 1913. — Delœuvre. — Culot et calotte à pression pour l'éclairage électrique.

466 477. — 22 décembre 1913. — Staves. — Globes pour lampes à arc.

466 493. — 23 décembre 1913. — Mouzet. — Plafonnier pour l'éclairage par lampes électriques.

466 508 — 23 décembre 1913. — Booth. — Perfectionnements aux systèmes d'éclairage par lampes électriques à incandescence en série.

466 580. — 20 décembre 1913. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Nouvelle lampe à incandescence à filament métallique.

466 581. — 20 décembre 1913. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Perfectionnements à la fabrication des lampes à incandescence à filament de tungstène.

18 632. — 21 novembre 1913. — Société Moore Licht A. G. — Procédé et dispositif pour produire et conserver une coloration lumineuse constante dans les tubes éclairants à vide.

466 815. — 11 décembre 1913. — Guetton. — Signal électrique lumineux avec disque.

466 816. — 11 décembre 1913. — Guetton. — Contacteur pour assurer le fonctionnement automatique d'appareils électriques divers devant être actionnés par le passage des véhicules en voies ferrées électriques.

466 794. — 30 août 1913. — Société Automatic Electric C°. — Système téléphonique combiné.

466 826. — 13 mars 1913. — Belin. — Appareil pour l'émission automatique télégraphique et radiotélégraphique de signaux précis et particulièrement de signaux horaires.

466 834. — 17 septembre 1913. — Société Automatic Électric C°. — Interrupteur pour système téléphonique automatique.

466 869. — 15 mars 1913. — Abraham. — Perfectionnements dans la sélection des ondes radiotélégraphiques.

466 907. — 24 octobre 1913. — Steidle. — Dispositions des

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1914		COURS de la semaine correspondante	
	20 juin	13 juin	1913	1912
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	159 75	161 »	168 50	206 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	160 50	161 75	171 »	208 »
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	168 50	169 75	181 »	213 »
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	168 50	169 75	181 »	213 »
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	168 50	169 75	181 »	213 »
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	158 75	160 »	M	206 »
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	381 »	384 »	535 »	555 »
Etain Billiton, liv. Havre	M	M	525 »	M
Etain détroits, liv. Havre	366 »	371 »	530 »	551 50
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	360 »	365 »	525 »	537 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	57 »	57 50	60 75	52 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	57 50	58 »	61 25	52 50
Zinc de Silésie, liv. Havre	63 50	63 50	65 25	74 50
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	58 50	58 50	61 50	71 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	58 50	58 50	61 50	71 »

connexions d'un système automatique de postes téléphoniques secondaires à raccorder à un bureau central de fonctionnement automatique.

466 920. — 20 décembre 1913. — Perron. — Système d'intercommunication automatique par téléphone.

18 691. — 9 décembre 1913. — Compagnie universelle de télégraphie et téléphonie sans fil. — Procédé pour maintenir constante la longueur d'onde d'une machine à haute fréquence dans la télégraphie et la téléphonie sans fil.

466 755. — 30 décembre 1913. — Société Svenska Ackumulator Aktiebolaget Jungner. — Dispositif de poches d'électrodes pour accumulateurs alcalins.

466 792. — 18 juin 1913. — Lawrence. — Perfectionnements dans les générateurs d'allumage électrique.

466 810. — 28 novembre 1913. — Société Fried. Krupp A. G. — Dispositif pour transformer un mouvement périodiquement variable de faible énergie en un mouvement d'énergie plus grande s'effectuant suivant une loi semblable.

466 829. — 13 mars 1913. — Société française des accumulateurs Paul Gouin. — Perfectionnements aux accumulateurs à électrolyte alcalin.

18 670. — 20 décembre 1913. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Perfectionnements aux procédés de réglage des dynamos.

466 778. — 29 décembre 1913. — Pascal. — Appareil empêchant les fraudes de courant électrique.

466 782. — 30 décembre 1913. — Kœrtel. — Limiteur de courant électrique pour distributions à trois ou quatre fils.

466 788. — 12 mars 1913. — Société anonyme Le Carbone. — Prise de courant.

466 835. — 24 octobre 1913. — Siemens Schuckert Werke. — Procédé pour la transformation d'énergie électrique à l'aide de contacts à gaz à commande périodique.

466 836. — 24 octobre 1913. — Siemens Schuckert Werke. — Procédé pour la production de courant continu.

18 658. — 6 décembre 1913. — A. G. Brown Boveri et C°. — Amortisseur pour les interrupteurs à huile.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

EXCURSION EN TOURAINE

Pour faciliter aux Touristes la visite de la Touraine, l'Administration des Chemins de fer de l'Etat fait délivrer, **toute l'année**, au départ de Paris et de ses gares des Lignes du Sud-Ouest, des

billets d'excursion à prix réduits, valables 15 jours, avec faculté de prolongation moyennant supplément et permettant l'arrêt aux gares intermédiaires :

Itinéraire : *Saumur, Montreuil-Bellay, Thouars, Loudun, Chinon, Azay-le-Rideau, Tours, Chateaurenault, Montoire-sur le-Loir, Vendôme, Blois, Pont-de-Braye, Saumur.*

Prix des billets : 1re classe, 26 fr.; 2e classe, 20 fr.; 3e classe, 13 fr.

Billets spéciaux de parcours complémentaires, pour rejoindre ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion, comportant 40 0/0 de réduction sur les prix des billets simples.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Facultés données aux Voyageurs

pour se rendre sur l'une des

PLAGES DE BRETAGNE

desservies par le réseau d'Orléans.

1° Billets d'Aller et Retour individuels, de toutes classes, **valables 33 jours,** faculté de prolongation moyennant supplément, délivrés du jeudi qui précède la Fête des Rameaux au **31 octobre,** à toutes les stations du réseau d'Orléans pour les plages de la Côte Sud de Bretagne, de Saint-Nazaire à Châteaulin.

2° Billets d'Aller et Retour collectifs de famille, 1re, 2e et 3e classes, délivrés aux familles d'au moins trois personnes, de toute station du réseau à **toute station balnéaire du réseau située à 60 kilomètres** au moins du point de départ.

b) **SAISON D'ÉTÉ**

Du 15 juin au 1er octobre. Validité : jusqu'au 5 novembre. Réduction des aller et retour pour les trois premières personnes, de **50** 0/0 pour la quatrième et **75** 0/0 pour la cinquième et les suivantes.

Arrêts facultatifs à toutes les gares situées sur l'itinéraire.

Avantages spéciaux au chef de famille. Délivrance aux membres de la famille de cartes d'identité pour voyager isolément à demi-tarif entre le point de départ et le lieu de destination de leur billet.

Pour les membres de la famille au-dessus de trois personnes, faculté d'effectuer isolément leur voyage à l'aller et au retour en acquittant au guichet le prix d'un billet militaire.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

La Compagnie P.-L.-M. informe le public que son bureau de ville, **3, rue Bernouilli,** à Paris, qui fonctionnait déjà pour les Services de la Messagerie, de la petite vitesse et des colis postaux, est également ouvert, depuis le **29 juin,** au service complet des voyageurs (bagages, location de places et d'omnibus, délivrance des billets et renseignements sur les combinaisons de voyages).

CHEMIN DE FER DU NORD

STATIONS BALNÉAIRES

3 heures de Paris : Le Tréport-Mers; Saint-Valéry-sur-Somme; Le Crotoy; Paris-Plage (Etaples); Boulogne.

3 h. 1/2 de Paris : Mesnil-Val; Cayeux; Berck; Merlimont (Rang-du-Fliers-Verton); Plages de Quend et de Fort-Mahon (Quend-Fort-Mahon); Plages Sainte-Cécile et Saint-Gabriel (Dannes et Camiers); Le Portel (Boulogne); Wimereux (Wimille-Wimereux); Calais.

4 heures de Paris : Bois-de-Cise, le Bourg-d'Ault et Onival (Eu); Hardelot (Pont-de-Briques); Wissant (Marquise-Rinxent); Dunkerque; Malo-les-Bains; Rosendaël.

4 h. 1/2 de Paris : Petit-Fort-Philippe (Gravelines); Loon-Plage.

5 heures de Paris : Audresselles et Ambleteuse (Wimille-Wimereux); Leffrinckouke; Zuydcoote; Bray-Dunes (Ghyvelde).

Jusqu'au 31 octobre, toutes les gares du réseau délivrent les billets à prix réduits, ci-après indiqués :

1° Billets de saison pour familles d'au moins 4 personnes, valables 33 jours (réduction de 50 0/0 à partir de la 4e personne);

2° Billets individuels hebdomadaires, valables 5 jours, du vendredi au mardi (réduction de 20 à 44 0/0);

3° Cartes d'abonnement de 33 jours, sans arrêt en cours de route (réduction de 20 0/0 sur le prix des abonnements ordinaires d'un mois);

4° Billets d'excursion du dimanche et jours de fêtes légales (2e et 3e classes), individuels ou de famille (réduction de 20 à 65 0/0)

STATIONS THERMALES

Enghien-les-Bains; Pierrefonds; Saint-Amand; Saint-Amand-Thermal; Serqueux (desservant Forges-les-Eaux).

1° Billets de saison collectifs de famille, valables 33 jours (réduction de 50 0/0 pour chaque membre en sus du troisième);

2° Billets individuels hebdomadaires, valables 5 jours;

3° Cartes d'abonnement de 33 jours.

Jusqu'au **31 octobre**, toutes les gares délivrent, les dimanches et jours de fêtes légales, des billets d'excursion de 1re, 2e et 3e classes, à prix réduits, valables pendant une journée pour visiter :

Pierrefonds et Compiègne; Coucy-le-Château et la forêt de Saint-Gobain; Villers-Cotterets et la forêt; Chantilly et le musée Condé (jours d'ouverture gratuite du musée, à l'exception des jours de courses); Saint-Gobain.

A titre de simple renseignement, s'assurer des conditions dans es gares et bureaux de ville de la Compagnie.

Gazette de L'Électricien

Informations.

APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE GRIVOLAS

Société anonyme constituée sous le régime de la législation française.

Statuts déposés pour minute à Mᵉ Vian, notaire à Paris, le 16 mars 1896.

Siège social : 16, rue Montgolfier, à Paris.

La société a pour objet l'exploitation d'un établissement d'appareils électriques précédemment exploités par MM. Sage et Grillet à Paris, rue Montgolfier, nº 16, et la fabrication par compression, découpage, estampage, taraudage, décolletage ou par toutes autres opérations, de tous objets en bois durci, métaux ou matières quelconques en vue de tous usages sans restriction.

La durée de la société est de 75 ans à partir du jour de sa constitution définitive (31 mars 1896).

M. Grivolas, fondateur, a fait apport à la société de la promesse de vente (depuis réalisée) du fonds industriel et commercial exploité par MM. Sage et Grillet, en représentation de quoi il lui a été attribué 1500 actions entièrement libérées de 100 francs.

Le capital social est de 2 millions de francs divisé en 20 000 actions de 100 francs.

L'assemblée générale annuelle se réunit dans le semestre qui suit la clôture de l'exercice social Les assemblées ordinaires ou extraordinaires se tiennent à Paris, soit au siège social, soit dans le local indiqué dans les convocations. Les assemblées ordinaires

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVᵉ.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

sont convoquées seize jours à l'avance. Les assemblées extraordinaires huit jours à l'avance, le tout par avis inséré dans un journal de Paris et un journal de Lyon.

L'année sociale commence le 1er avril et finit le 31 mars.

Sur les bénéfices nets, il est prélevé : 1° 5 0/0 pour la réserve légale; 2° somme nécessaire pour servir aux actions un intérêt de 5 0/0 des capitaux non encore remboursés; sur le reliquat, il est attribué 10 0/0 au conseil d'administration.

La société a fait une émission de 6000 obligations de 250 francs 5 0/0, sans garantie spéciale.

Par délibération en date du 29 avril 1914, l'assemblée générale extraordinaire a autorisé l'augmentation du capital social, en une ou plusieurs fois, jusqu'à concurrence de 3 millions.

Bilan au 31 mars 1913.

Actif. — Apports matériel, agencements, mobilier et divers, 1 958 806 fr. 66; brevets, 6947 francs; immeuble rues Volta et Montgolfier, 669 702 fr. 52; usine de Montreuil, 350 857 fr. 05; matières premières, 822 839 fr. 64; marchandises fabriquées, 795 396 fr. 94; débiteurs divers, 758 177 fr. 94; frais d'émission, 38 159 francs; en caisse et en banque, 771 014 fr. 96. — Total : 6 171 903 fr. 71.

Passif. — Capital, 2 000 000 francs; obligations, 1 500 000 francs; coupons restant à payer, 12 357 fr. 26; créanciers divers, 519 551 fr. 57; crédit foncier, 194 619 fr. 80; réserve légale, 164 923 fr. 39; réserve, 90 000 francs; amortissements, 1 402 524 fr. 48; caisse de prévoyance, 19 129 fr. 84; profits et pertes, report de l'exercice 1911-12, 48 018 fr. 84; bénéfices de l'exercice 1912-13, 273 275 fr. 36; dépréciation des immobilisations, 52 496 fr. 83; soit 220 778 fr. 53, 268 797 fr. 37. — Total : 6 171 903 fr. 71.

Certifié exact.
L'administrateur délégué : Egnell,
16, rue Montgolfier.

*
**

COMPAGNIE DU TRAMWAY ÉLECTRIQUE DE MARIGNAC AU VAL-D'ARAN

Société anonyme française. Siège social : 38, chaussée d'Antin, Paris. Objet : Construction, exploitation du chemin de fer électrique de Marignac au Pont-du-Roy et toutes opérations commerciales, industrielles, financières s'y rattachant. Durée : 99 ans à partir du 27 janvier 1913. Capital social : 300 000 fr., divisé en 1200 actions de 250 francs entièrement libérées sur lesquelles 310 attribuées en représentation des apports nº 2. Apports : 1º Concession du chemin de fer de Marignac au Pont-du-Roy; 2º immeuble sis à Gaud, comprenant barrage, canal d'amenée, terrain nécessaire à l'établissement d'une usine électrique et du déversoir du canal d'amenée. Pas d'obligations. Répartition des bénéfices : 1º 5 0/0 à la réserve légale; 2º Somme suffisante pour payer aux actions un intérêt de 5 0/0 sur leur montant libéré et non amorti; sur le surplus, 10 0/0 au conseil d'administration; le solde aux actionnaires sauf tous prélèvements votés par l'assemblée générale pour réserves et amortissements. Clôture de l'exercice : 30 juin. Assemblée dans les six mois suivants. Convocation par avis dans un journal d'annonces légales de Paris et de Saint-Gaudens, 20 jours d'avance pour les assemblées annuelles et 8 jours pour les autres.

Bilan au 30 juin 1913 clôturant le premier exercice avant la mise en exploitation.

Actif : Actionnaires, 14 375 fr.; propriété foncière, 90 000 fr.; caisse, 71 fr 70; Bisson, Berges et Cᵉ, compte de dépôt, 2716 fr. 10; Uchan, compte provision, 12 000 fr.; Pottier, 7000 fr.; frais de constitution, 22 078 fr. 10; impôt sur le revenu, 199 fr. 10; département de la Haute-Garonne, 527 451 fr.; frais d'études et démarches, 50 000 fr.; travaux d'usines, 12 000 fr.; P. et P. de l'exercice, 22 636 fr. 50. — Total : 750 527 fr. 50.

Passif : Capital, 300 000 fr.; effets à payer, 112 000 fr.; Dastre et Cᵉ, compte de dépôt, 13 961 fr. 70; fournisseurs, 311 514 fr. 75; compte de commissions, 12 625 fr.; compte à régler, 426 fr. 05. — Total : 750 527 fr. 50.

La publication faite en vue de l'émission en une ou plusieurs fois de 1600 actions de priorité de 250 francs chacune, décidée par l'assemblée générale extraordinaire du 22 mars 1914. Ces actions ont droit, par préférence aux actions ordinaires, et après attribution de 5 0/0 des bénéfices à la réserve légale, à un premier dividende de 5 0/0. Elles ont droit, en outre, après attribution de 5 0/0 aux actions ordinaires et l'allocation au conseil d'administration prévue à l'article 56 des statuts, à se partager 20 0/0 du surplus des bénéfices.

Certifié conforme :

Un administrateur : Magnan.
38, chaussée d'Antin.



Formations de Sociétés.

SOCIÉTÉ D'ÉLECTRICITÉ DE WAMBAIX (NORD)

Société en formation. — Législation française. — Siège social à Wambaix (Nord), arrondissement de Cambrai.

Objet : la production, l'achat, la transformation, la distribution et la vente du courant électrique pour l'éclairage, la force motrice et tous autres usages quelconques, dans l'étendue du territoire de la commune de Wambaix.

Durée : 30 ans.

Capital : 15 000 francs, divisé en 150 actions de 100 francs à souscrire en numéraire. Pas de parts de fondateurs, pas d'actions d'apports, pas d'avantages particuliers.

Assemblées générales convoquées par avis publié 16 jours à l'avance dans un journal d'annonces légales se publiant à Cambrai. — Ce délai peut être réduit à 8 jours francs pour les assemblées extraordinaires. — En font partie tous les actionnaires avec autant de voix qu'ils possèdent d'action sans limitation.

Exercice commence le 1er janvier, finit le 31 décembre.

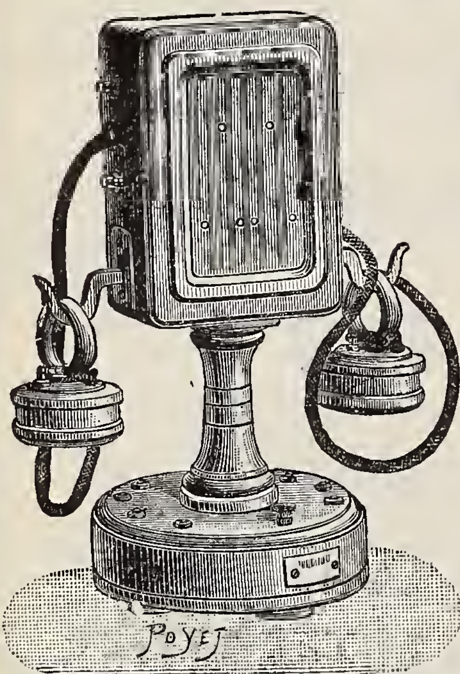
Répartition des bénéfices : 5 0/0 à la réserve légale.

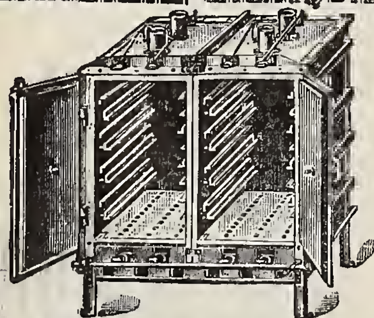
Sur le surplus : 10 0/0 du capital à une réserve spéciale pour amortissement du matériel.

Sur le surplus : prélèvement de somme suffisante pour servir aux actionnaires 5 0/0 du capital versé, sans rappel d'un exercice à l'autre.

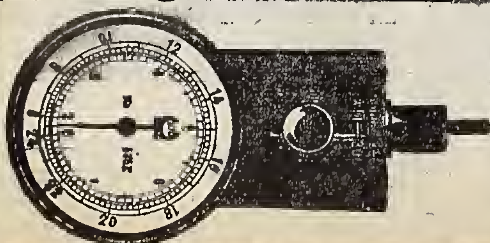
Sur le solde : 20 0/0 à la disposition du conseil d'administration pour amélioration du matériel, 80 0/0 aux actionnaires.

Les fondateurs :
MM. Désormais (Abdon),
Maillard (Louis),
Leduc (Hector),
propriétaires à Wambaix (Nord).





Brevet allemand. Modèle déposé.



CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Voyages en Auvergne

EXCURSION A SAINT-NECTAIRE

(Puy-de-Dome)

Afin de faciliter aux touristes et aux baigneurs, notamment de **La Bourboule** et du **Mont-Dore**, l'accès de la pittoresque station thermale de **Saint-Nectaire** (Puy-de-Dôme), la Compagnie d'Orléans a organisé, entre ces deux dernières localités, un service automobile quotidien qui fonctionnera du **15 juin au 15 septembre.**

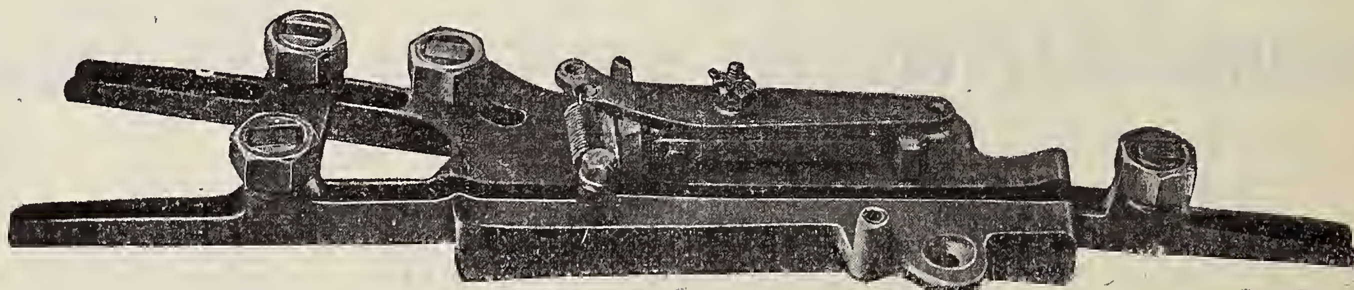
Grâce aux services rapides de jour et de nuit, sans transbordement, fonctionnant à cette époque de l'année, les voyageurs de Paris et des au delà pourront, en partant de Paris-Quai-d'Orsay à 8 h. 20 (à partir du 25 juin à 8 h. 25) et à 22 h. 30, arriver respectivement au Mont-Dore à 17 h. 26 (à partir du 25 juin à 17 h. 03) et 7 h. 34 et à Saint-Nectaire à 19 heures et 10 heures.

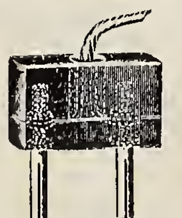
Pour le retour un service analogue permet de quitter Saint-Nectaire à 12 heures et 17 h. 30 pour arriver au Quai d'Orsay à 23 h. 07 et 6 h. 07 (à 5 h. 40 à partir du 25 juin).

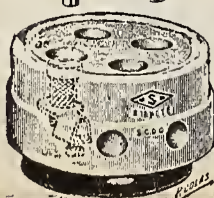
Prix par place et par voyage simple de la gare du Mont-Dore à la localité de Saint-Nectaire et vice versa, 6 francs.

Billets directs de Paris à Saint Nectaire.

Enregistrement direct des bagages des voyageurs de Paris, Nantes et Bordeaux pour Saint-Nectaire.







CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

STATIONS THERMALES

Allevard (Pontcharra-sur-Bréda). — **Aix-les-Bains**. — **Besançon**. — **Châtelguyon**. — **Evian-les-Bains**. — **Fumades-les-Bains** (Saint-Julien-les-Fumades). — **Genève**. — **Le Fayet-Saint-Gervais**. — **Menthon** (Lac d'Annecy). — **Royat**. — **Thonon-les-Bains**. — **Uriage** (Grenoble). — **Vals**. — **Vichy**, etc...

Billets d'aller et retour collectifs (de famille) 1re 2e et 3e classes, valables 33 jours, avec faculté de prolongation, délivrés du **1er mai au 15 octobre**, dans toutes les gares du réseau P.-L.-M. aux familles d'au moins 3 personnes voyageant ensemble.

Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

Prix : Les deux premières personnes paient le tarif général,

la 3ᵉ personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la 4ᵉ et les suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Arrêts facultatifs aux gares de l'itinéraire.

Demander les billets 4 jours à l'avance à la gare de départ.

Nota. — Il peut être délivré à un ou plusieurs des voyageurs inscrits sur un billet collectif de stations thermales, et en même temps que ce billet, une carte d'identité sur la présentation de laquelle le titulaire sera admis à voyager isolément (sans arrêt) à moitié prix du tarif général, pendant la durée de la villégiature de la famille entre le point de départ et le lieu de destination mentionné sur le billet collectif.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

FÊTE NATIONALE DU 14 JUILLET

A l'occasion de la Fête nationale du 14 juillet, les coupons de retour des billets d'aller et retour délivrés à partir du 7 juillet 1914, seront valables jusqu'aux derniers trains de la journée du 20 juillet, étant entendu que les billets qui auront normalement une validité plus longue conserveront cette validité.

La même mesure s'étend aux billets d'aller et retour collectifs délivrés aux familles d'au moins quatre personnes.

COURS DES MÊTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1914		COURS de la semaine correspondante	
	27 juin	20 juin	1913	1912
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	156 75	159 75	170 »	202 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	158 50	160 50	172 50	204 »
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	165 »	168 50	181 50	211 »
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	165 »	168 50	181 50	211 »
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	165 »	168 50	181 50	211 »
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	157 »	158 75	M	202 »
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	380 »	381 »	524 »	563 »
Etain Billiton, liv. Havre	364 »	M	515 »	M
Etain détroits, liv. Havre	365 »	366 »	518 »	557 50
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	360 »	360 »	512 »	537 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	56 50	57 »	57 »	52 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	57 »	57 50	57 50	53 »
Zinc de Silésie, liv. Havre	63 75	63 50	65 25	74 60
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	58 75	58 50	59 »	71 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	58 75	58 50	59 »	71 »

Gazette de L'Électricien

Informations

Banquet de l'Ecole Spéciale des Travaux Publics.

Samedi, à 7 heures et demie du soir, avait lieu dans les salons de l'Hôtel Continental, le banquet annuel de l' « Association amicale des Élèves et Anciens Élèves de l'Ecole Spéciale des Travaux Publics, du Bâtiment et de l'Industrie », sous la présidence de M Eyrolles, directeur de l'Ecole.

Beaucoup d'entrain et de gaieté, pendant tout le repas, auquel assistaient environ 150 convives.

Au dessert, des discours importants ont été prononcés et des toasts échangés.

Remarqué dans l'assistance : MM. Eyrolles, Etève, Marsollier et MM les Présidents de Sociétés touchant aux Mines, aux Travaux Publics au Bâtiment et à l'Industrie; MM. le Colonel Espitallier, Galotti et Rousseau, Ingénieurs; Vuibert, Editeur, etc..

Poignées de mains d'adieu à minuit et demi.

***

COMPAGNIE DES TRAMWAYS DE TUNIS

Société anonyme fonctionnant sous le régime de la législation tunisienne.

Siège social à Tunis.

La société a pour objet :

1° L'exploitation des lignes ferrées dites tramways ou chemins

de fer sur routes, établies dans la ville de Tunis et sa banlieue, concédées à la Compagnie générale française de tramways et dont celle ci a fait l'apport à la Compagnie des tramways de Tunis comme il sera dit ci-après.

2° La prise en concession, la construction et l'exploitation de tous réseaux de tramways ou chemins de fer sur routes qui pourraient être, dans la suite, concédés à la société, achetés ou repris par elle, sous une forme quelconque, dans la régence de Tunis, ainsi que toutes autres entreprises de transport accessoires et toutes exploitations se rattachant d'une manière générale à l'industrie des tramways ou chemins de fer;

3° La distribution et la vente à des tiers du courant électrique;

4° La participation directe ou indirecte de la société dans toute entreprise se rattachant aux objets précités par voie de création de sociétés nouvelles, d'apport total ou partiel, d'affermage, de location, cession ou autrement.

La durée de la société est fixée à 75 années à partir du 4 mars 1903.

Le capital social est fixé à 10 millions de francs, divisé en 100 000 actions de 100 francs chacune, entièrement libérées.

La compagnie générale française de tramways, société anonyme, alors au capital de 32 millions de francs, dont le siège était à Paris, rue de Londres, n° 29, a apporté à la compagnie des tramways de Tunis, au moment de sa constitution :

1° Tous les droits aux concessions de tramways que ladite compagnie générale française de tramways avait obtenues à cette époque, dans la ville de Tunis et sa banlieue, et toutes obligations y afférentes, telles que lesdits droits et lesdites obligations résultent;

a) Des traités de rétrocession passés entre le président de la municipalité de Tunis, d'une part, et MM. Jullien (Gabriel) et Cretté (Eugène), d'autre part, les 16 et 24 juillet 1896, homologués par décrets beylicaux les 20 juillet 1896 (9 sfar 1314) et 11 août 1896 (2 rabia el aoual 1314), ainsi que du traité passé les 29 octobre et 6 novembre 1896 entre MM. Jullien et Cretté d'une part, et la Compagnie générale française de tramways d'autre part, par lequel cette dernière s'est substituée aux susdits pour l'exécution des traités cités plus haut, cette substitution ayant été homologuée par décret beylical en date du 24 novembre 1896 (19 djoumadi-Ettani 1314).

b) Du traité de rachat par la ville de Tunis de l'ancien réseau de la société belge dite « Société anonyme des tramways de Tunis », et de rétrocession de ce réseau à la Compagnie générale française de tramways, traité passé entre la ville de Tunis, d'une part, et la Compagnie générale française de tramways, d'autre part, les 9 et 15 mars 1899, et approuvé par le premier ministre de S. A. le bey de Tunis, le 26 avril 1899.

c) Du traité de concession d'une ligne de tramways de Tunis à la Manouba, intervenu entre M. Pavillier, directeur général des travaux publics de la régence de Tunis, d'une part, et la Compagnie générale française de tramways, d'autre part, les 13 et 25 août 1900, homologuée par décret beylical du 21 novembre 1900 (29 redjeb 1318)

Les apports décrits dans les paragraphes qui précèdent ont été faits à titre absolument gratuit, la société devant bénéficier, à compter du jour de sa constitution définitive, de tous les droits et avantages résultant des traités sus-énoncés, et étant tenue d'exécuter, à compter du même jour, les traités dont s'agit dans

toutes leurs dispositions et parties, aux lieu et place de la société apporteuse, et de remplir en ses lieu et place toutes les obligations et charges qu'ils imposent.

La compagnie générale française de tramways a apporté encore à la société sous les garanties de droit :

Premièrement :

A. Les voies ferrées les lignes aériennes, les câbles électriques et, en général, tous les ouvrages établis sur la voie publique dans le but d'assurer, conformément aux traités intervenus, l'exploitation de différentes lignes;

B. La propriété d'un terrain situé avenue de Londres prolongée, immatriculé sous le nom de Francotram titre nº 1839, d'une contenance de 7980 mètres carrés, ainsi que les bâtiments établis sur une partie dudit terrain à usage de remise de voitures, écuries, magasins, ateliers, bureaux, habitations, etc.

C. La propriété d'un terrain situé route du Bardo, dans le quartier de Bab-Saadoun, immatriculé sous le nom de Les « Dépendances », titre nº 1381, d'une contenance de 36 590 mètres carrés, ainsi que les bâtiments se trouvant sur une partie dudit terrain à usage d'usine génératrice, usine à gaz pauvre, atelier, remise à voitures, salles aux accumulateurs, magasin, écurie, bureaux et habitations.

D. Le matériel électrique et mécanique tel qu'il est installé à l'usine génératrice, comprenant notamment une usine à gaz pauvre à trois groupes producteurs de gaz, un gazomètre, quatre groupes électrogènes, la batterie d'accumulateurs.

E. Toutes les études faites, les projets établis, tous plans, dessins, livres, ainsi que tous les marchés passés en vue de l'exploitation dudit réseau.

En représentation des apports mentionnés sous les lettres A, B, C, D et E ci-dessus, il a été attribué à la compagnie générale française de tramways 4500 actions de 500 francs chacune, entièrement libérées, lesquelles, par suite de la division du capital nominal desdites actions, ont été échangées contre 22 500 actions de 100 francs chacune, entièrement libérées.

Deuxièmement :

A. Un matériel roulant comprenant 45 automotrices, dont 23 à deux moteurs T. H. 2 et 22 à un moteur T. H. 2, 24 remorques ouvertes, 20 remorques fermées ainsi que 23 voitures fermées et 22 voitures ouvertes provenant de l'ancienne exploitation à chevaux de la société des tramways de Tunis et 7 omnibus.

B. Les chevaux, harnais, équipages, bagnolles, l'outillage fixe et mobile existant à l'usine génératrice, aux ateliers, remises, etc., l'outillage d'entretien de toute nature, ainsi que tous objets servant à l'exploitation du réseau, le tout suivant inventaire détaillé.

C. Le matériel de rechange, de réserve et d'approvisionnement formant, à la date du 30 septembre 1902, l'effectif des magasins du réseau.

En rémunération et comme prix des apports compris dans les trois articles qui précèdent et mentionnés sous les lettres A, B, C, et en remboursement des sommes payées à la ville de Tunis pour frais d'expropriation, redevances, etc., et à l'office postal pour travaux de protection des lignes télégraphiques et téléphoniques, la compagnie des tramways de Tunis a versé en espèces à la compagnie générale française de tramways, la valeur desdits apports suivant inventaire dressé au moment de la prise de possession, laquelle s'est élevée à 1 298 348 fr. 78.

Le conseil d'administration reçoit des jetons de présence dont la valeur est fixée par l'assemblée générale et il a droit à 10 0/0 des bénéfices nets après prélèvement de 5 0/0 à la réserve légale et d'un premier dividende aux actions de 4 0/0 des sommes dont elles sont libérées.

L'année sociale commence le 1er janvier et finit le 31 décembre.

L'assemblée générale ordinaire se réunit chaque année dans les six mois de la clôture de l'exercice, soit à Tunis, soit à Paris ou dans tout lieu désigné par le conseil d'administration.

Il est convoqué, en outre, toutes les fois que le conseil d'administration en reconnaît l'utilité, des assemblées extraordinaires soit à Tunis, soit à Paris ou dans tout lieu désigné par le conseil.

Les convocations sont faites par avis inséré une seule fois dans un des journaux d'annonces légales de Tunis et dans un des journaux d'annonces légales de Paris pour les assemblées ordi-

naires ou extraordinaires 20 jours au moins avant l'époque de la réunion.

Ce délai, pour les assemblées générales extraordinaires qui auraient à délibérer sur des modifications aux statuts, dans les termes de l'article 42 des statuts, peut être réduit à 10 jours si la convocation est décidée par un vote du conseil d'administration réunissant la majorité des membres en exercice.

Dans tous les cas où il s'agira d'assemblées générales constitutives devant régulariser des augmentations de capital, les convocations seront faites au moins 10 jours à l'avance par un avis inséré une seule fois dans un journal d'annonces légales de Paris et de Tunis.

Aux termes d'une délibération en date du 21 avril 1914, l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires de la compagnie des tramways de Tunis a décidé que le capital social serait porté à 12 millions de francs, par l'émission de 20 000 actions nouvelles au capital nominal de 100 francs chacune et que ces 20 000 actions nouvelles seraient émises contre espèces au prix de 105 francs, dont 100 francs représentant le capital nominal de l'action et le surplus représentant une prime de 5 francs versée au profit de la société.

Les versements sur ces nouvelles actions seront effectués : un quart du capital nominal et la totalité de la prime en souscrivant, et le surplus, soit 75 francs par action, le 30 juin 1914.

Elles seront assimilées aux actions représentant le capital actuel et jouiront des mêmes droits à partir du commencement de l'exercice social actuellement en cours, en sorte qu'elles auront à recevoir, comme les actions anciennes, le coupon portant le n° 19.

Compagnie des tramways de Tunis :

Le président du conseil d'administration,
RENAUD,
3, rue Moncey, Paris.

Bilan arrêté au 31 décembre 1913.

Actif.

Concession de l'ancien réseau belge rétrocédé par la ville de Tunis, moyennant le payement d'une annuité de 95 125 fr. 78 jusqu'au 31 décembre 1956 (pour mémoire).

Premier établissement :

Terrains et bâtiments, outillage et lignes aériennes.	2 377 308 79
Matériel roulant, mobilier, cavalerie.....	1 132 663 88
Voies, kiosques, travaux de protection des lignes télégraphiques et téléphoniques et divers.....	1 933 473 28
Ligne Tunis Goulette-Marsa et réseau de distribution d'énergie..................................	4 799 395 44
Cautionnement déposé par la compagnie........	1 942 »
Frais judiciaires afférents à la reprise de concession de l'ancien réseau........................	55 422 18
En caisse chez les banquiers et en reports......	305 221 64
Débiteurs divers et comptes d'ordre.............	280 814 15
Approvisionnements divers	425 323 36
Acompte sur le dividende de 1913...............	400 000 »
	11 711 564 72

Passif.

Capital : 100 000 actions de 100 francs.......	10 000 000 »
Montant capitalisé de l'annuité à servir jusqu'au 31 décembre 1956, pour le rachat de la concession de l'ancien réseau belge (pour mémoire)..	» »
Cautionnements déposés à la compagnie.........	25 644 75
Créditeurs divers et comptes d'ordre............	480 807 35
Coupons restant à payer........................	59 092 »
Réserve légale.................................	218 934 19
Provisions pour affaires contentieuses, accidents, renouvellements du matériel et des voies.....	51 005 64
Amortissement compris dans les sept annuités passées pour remboursement des frais judiciaires.	1 037 90
Bénéfices reportés des exercices antérieurs.......	72 947 01
Profits et pertes de l'exercice 1913.............	802 095 88
	11 711 564 72

Certifié pour copie conforme :
Compagnie des tramways de Tunis :

Le président du conseil d'administration,
Renaud,
3, rue Moncey, à Paris.

⁂

La Maison Paul Bachelet, *60 ter, rue Haxo, Paris XXe*, vient de faire paraître de nouveaux catalogues, concernant les appareils ci-dessous :

Catalogue O 1. Ventilateurs électriques pour toutes applications.

Catalogue T 3. Electro-aimants portatifs et médicaux. Supports et plateaux-étaux électro-magnétiques.

Catalogue W 1. Plateaux électro-magnétiques pour machines-outils.

Catalogue X 1. Embrayages et accouplements électro-magnétiques.

Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité

DÉLIVRÉS EN FRANCE (1)

18 694. — 26 décembre 1913. — Automobiles et Cycles Peugeot. — Dispositif permettant de faire varier à volonté et instantanément la puissance lumineuse d'une installation d'éclairage électrique.

18 695. — 26 décembre 1913. — Automobiles et Cycles Peugeot. — Dispositif de sécurité pour installations d'éclairage électrique.

466 828. — 13 mars 1913. — Grabowsky. — Procédé et appareil de fusion par l'électricité.

466 738. — 30 décembre 1913. — Société Wolfram Lampen A. G. — Lampes électriques à filaments en hélice.

467 088. — 8 janvier 1914. — Société Le Matériel Téléphonique. — Perfectionnements dans les commutateurs sélecteurs automatiques.

467 131. — 22 mars 1913. — Wæles. — Détecteur de composition spéciale applicable à la télégraphie sans fil et procédé pour l'obtenir.

467 206. — 12 janvier 1914. — Aldendorff. — Circuits de con-

(1) Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

trôle des commutateurs électromécaniques dans les systèmes téléphoniques automatiques ou semi-automatiques.

466 964. — 3 janvier 1914. — Compagnie générale d'électricité de Creil — Système de freinage pour machines à collecteur mono et polyphasées.

467 012. — Prost et Rozet. — Procédé pour faire varier à volonté le voltage d'une machine génératrice ou d'un moteur électrique.

467 024. — 5 janvier 1914. — Brown Boveri et Cie. — Procédé pour le démarrage de moteurs induits au moyen d'un couplage différentiel de parties de l'enroulement du rotor.

467 048. — 6 janvier 1914 — Société Svenska Ackumulator Aktiebolaget Jungner. — Vase de montée pour élément d'accumulateur électrique.

467 068. — 7 janvier 1914. — Mason. — Perfectionnements aux appareils générateurs d'énergie électrique.

467 715. — 10 janvier 1914. — Société Marconi's Wireless Telegraph C° Ltd. — Dispositit pour la production de courants alternatifs.

467 211. — Société Hendee Manufacturing C°. — Système de charge des batteries d'accumulateurs.

467 079. — 7 janvier 1914. — Brown Boveri et C°. — Transformateur à induit unique et à pôles auxiliaires.

467 092. — 8 janvier 1914. — Vincent. — Relais électriques à action différée rigoureusement réglable dans le temps.

467 167. — 9 janvier 1914. — Mascarini. — Application à l'électrotechnie des propriétés électriques des sulfures métalliques, particulièrement pour la construction de résistances.

467 176. — 10 janvier 1914. — Société Unionwerk Mea G. m. b. H. — Elektrotechnische Fabrik Eisenwerk. — Jonction étanche du câble aux distributeurs d'appareils allumeurs magnéto-électriques.

466 961. — 3 janvier 1914. — Société Norsk Hydroelektrisk Kvaelstofaktieselskab. — Perfectionnements dans l'admission de gaz dans les fours électriques à arc.

466 962. — 3 janvier 1914. — Même nom. — Perfectionnements dans la disposition des électrodes des fours électriques à arc.

467 107. — 8 janvier 1914. — Fried Krupp A. G — Dispositif pour le brassage automatique de bains qui sont parcourus par des courants électriques s'établissant entre des électrodes d'arrivée et de départ.

467 189. — 10 janvier 1914. — Schulte. — Appareils de galvanoplastie.

467 187. — 10 janvier 1914. — Mme Laigros. — Support à miroir pour filaments de lampes électriques à incandescence et autres.

467 221. — 12 janvier 1914. — The Westinghouse Metal Fila-

ment Lamp Cº Ltd. — Perfectionnements aux lampes électriques à incandescence.

467 338. — 15 janvier 1914 — Breitenbach. — Accoudoir pour poste téléphonique.

467 425. — 30 septembre 1913. — Cheyssial. — Agenda bloc-notes.

467 467. — 19 janvier 1914. — Lévy. — Système de télégraphie sans fil à émission et réception d'une série unique d'ondes.

18 749. — 10 janvier 1914. — Voigtsberger et West — Appareil à transformer en mots de télégramme les nombres de codes télégraphiques avec système de contrôle.

467 311. — 14 janvier 1914. — Société Svenska Ackumulator Aktiebolaget Jungner. — Procédé pour la préparation d'une masse pour les électrodes positives des accumulateurs alcalins.

467 326. — 15 janvier 1914. — Société des accumulateurs Tudor. — Dispositif de fermeture de récipients d'accumulateurs électriques.

467 361. — 15 janvier 1914. — Mason. — Perfectionnements aux générateurs d'énergie électrique.

467 365. — 16 janvier 1914. — Mason. — Perfectionnements aux générateurs d'énergie électrique.

467 449. — 17 janvier 1914. — Mason. — Perfectionnements aux générateurs d'énergie électrique.

467 507. — 20 janvier 1914. — De Dion et Bouton. — Dispositif servant à maintenir constante la tension d'une dynamo à vitesse variable.

467 243. — 13 janvier 1914. — Weiss. — Fusibles multiples pour lignes électriques à haute tension.

467 252. — 13 janvier 1914. — Allgemeine Elektricitats Ges. — Commutateur pour horloges à contact permettant de faire varier le moment de la mise en ou hors circuit.

467 253. — 13 janvier 1914 — Wildley. — Perfectionnements dans les contacts électriques.

467 320. — 15 janvier 1914. — Société Le Matériel Téléphonique. — Relais électriques.

467 355 — 15 janvier 1914. — Cangia. — Système d'amarrage pour poteaux en fer de lignes électriques.

467 359. — 15 janvier 1914. — Ph. Morand et fils. — Perfectionnements aux interrupteurs et commutateurs électriques.

467 427. — 4 décembre 1913. — Darmezin du Rousset et de Loynes d'Auteroche. — Accoupleurs d'inductions à réglages multiples.

467 440. — 17 janvier 1914. — Société Gebr. Kimmich. — Frankfurter Rolladen-Jalousien et Wellblech Fabrik. — Récipient à huile en tôle ondulée à fonds séparés pour transformateurs.

467 447. — 17 janvier 1914. — Frizzi, Cardinetti et Pagani. — Interrupteur de lumière électrique pour extinction automatique.

467 514. — 20 janvier 1914. — Arno. — Interrupteur périodique à temps réglables.

467 516. — 20 janvier 1914. — Vedovelli Priestley et Cie et Société des Anciens établissements A. Hache et Cie. — Porcelaines pour l'électricité à cloisons multiples et vides intérieurs.

467 525. — 21 janvier 1914 — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Perfectionnements aux redresseurs à mercure de grande puissance.

467 398. — 17 janvier 1914. — Kruger et Sannig. — Support pour les filaments métalliques de lampes électriques à incandescence.

18 748. — 6 janvier 1914. — Le Bolloch. — Lampe électrique à incandescence à filaments multiples et son mode de prise de courant.

18 750. — 10 janvier 1914. — Société Barbier Bénard et Turenne et Doizan. — Système de régulation des lampes à arc permettant le contrôle, la commande et le réglage à distance des lampes à arc.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Facilités données par la Cie P.-L.-M.

POUR LE DÉPART DES GRANDES VACANCES

Pour éviter aux voyageurs, au moment des départs pour les grandes vacances, un long stationnement devant les guichets de la gare de Paris, la Compagnie P.-L.-M. vient d'organiser, comme en 1913, dans ses dix bureaux de ville (rue Saint-Lazare, 88; rue des Petites-Ecuries, 11; rue de Rambuteau, 6; rue de Rennes, 45; rue Saint-Martin, 252; rue Dieu, 7 (Bureau de Paris-République); rue Sainte-Anne, 6; rue Tiquetonne, 64; rue de Longchamp, 20, et rue Bernouilli, 3 (Bureau de Paris-Rome), un **Service spécial d'enregistrement des bagages** qui fonctionnera en 1914 aux dates suivantes :

Vendredi 3 juillet, samedi 4, vendredi 10, samedi 11, vendredi 17, samedi 18, vendredi 24, samedi 25, vendredi 31 juillet.

Samedi 1er août, vendredi 7, samedi 8, jeudi 13, vendredi 14 août.

MM. les voyageurs munis de leur billet, qu'ils pourront, du reste, obtenir par l'intermédiaire des bureaux de ville, devront

COURS DES MÊTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1914		COURS de la semaine correspondante	
	4 juillet	27 juin	1913	1912
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	160 75	156 75	170 »	200 25
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	162 »	158 50	172 50	202 25
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	167 75	165 »	180 50	209 »
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	167 75	165 »	180 50	209 »
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	167 75	165 »	180 50	209 »
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	159 50	157 »	M	200 25
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	397 »	380 »	510 »	557 »
Etain Billiton, liv. Havre	M	364 »	504 »	M
Etain détroits, liv. Havre	378 »	365 »	500 »	551 25
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	375 »	360 »	495 »	532 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	55 50	56 50	59 »	5[illegible] »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	56 »	57 »	59 50	53 50
Zinc de Silésie, liv. Havre	63 75	63 75	60 »	74 60
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	58 75	58 75	56 »	71 75
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	58 75	58 75	56 »	71 75

présenter leurs bagages aux dates ci-dessus, **de 8 heures du matin à 2 heures de l'après-midi.**

Les colis enregistrés seront transportés gratuitement du bureau de ville à la gare de Paris-P.-L.-M. et seront expédiés le même jour par un des trains, au choix du voyageur, partant de la gare de Paris-P.-L.-M. entre 6 heures du soir et minuit.

MM. les voyageurs étant ainsi, à l'avance, en possession de leur billet et de leur bulletin de bagages seront débarrassés de tout souci et pourront gagner leur train dans la soirée par un moyen de transport économique.

Pour renseignements détaillés, voir les affiches et demander le prospectus spécial à la gare de Paris-P.-L.-M. et dans les bureaux de ville.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Abonnements individuels et de famille

POUR LES

Côtes Nord et Sud de Bretagne.

Afin de permettre aux Touristes et aux Familles de s'installer sur une des Plages de Bretagne et de rayonner de là sur les autres localités de cette région si variée et si intéressante, la Compagnie d'Orléans délivre du **jeudi qui précède la Fête des Rameaux au 31 octobre**, au départ de toute gare de son réseau, des abonnements individuels et de famille de 1re et 2e classes pour les côtes Sud et Nord de Bretagne (Gares des lignes du **Croisic** et de **Guérande** à **Brest** et de **Brest** à **Granville** par **Lamballe**, **Dol** et **Folligny** et des lignes d'embranchement vers la mer).

Ces abonnements comportent, en outre du trajet d'aller et retour à ces côtes avec arrêts intermédiaires facultatifs, la facilité de circuler à volonté sur les lignes des côtes Sud et Nord de Bretagne; validité : 33 jours; faculté de prolongation moyennant supplément.

PRIX DES CARTES D'ABONNEMENT

Côtes Nord et Sud de Bretagne :
1re classe, 130 fr.; 2e classe, 95 fr.

Côtes Nord et Sud de Bretagne et lignes intérieures situées à l'Ouest de la ligne de Saint-Malo à Redon, celle-ci comprise :
1re classe, 150 fr.; 2e classe, 110 fr.

Ces prix sont perçus lorsque la distance pour les parcours (aller et retour) n'excède pas 1.000 kilomètres en dehors des points de libre circulation. Au delà de 1.000 kilomètres, ils sont augmentés de 0 fr. 065 et de 0 fr. 045 (en 1re et 2e classes) par kilomètre en sus.

Réductions pour les familles allant jusqu'à 50 0/0.

CHEMIN DE FER DU NORD

Service temporaire et gratuit de prises et de remises des bagages à domicile dans Paris.

Du *27 juin au 2 septembre* inclus, la Compagnie du **Chemin de fer du Nord** se chargera de prendre GRATUITEMENT à domicile dans Paris les bagages des voyageurs se rendant dans l'une des stations balnéaires françaises desservies par son réseau.

Du *24 juillet au 3 octobre* inclus, elle se chargera de livrer GRATUITEMENT à domicile dans Paris les bagages appartenant aux voyageurs revenant des mêmes plages.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

VISITEZ LA BRETAGNE

Dans le but de faciliter au public la visite de la Bretagne, cette terre de Légende et de Poésie, avec ses ravins agrestes, ses collines fleuries de bruyères et d'ajoncs, ses clochers à jour, etc., l'Administration des Chemins de fer de l'Etat fait délivrer **toute l'année,** au départ de Paris et de toutes ses gares des lignes de Normandie et de Bretagne, des billets d'excursion de 1re et de 2e classes, valables 30 jours, permettant de faire le tour de la presqu'île bretonne, aux prix très réduits de : 65 fr. en 1re classe et 50 fr. en 2e classe.

ITINÉRAIRE : *Rennes, Saint-Malo Saint Servan, Dinard Saint-Enogat, Dinan, Saint-Brieuc, Guingamp, Lannion, Morlaix, Roscoff, Brest, Quimper, Douarnenez, Pont-L'abbé, Concarneau, Lorient, Auray, Quiberon, Vannes, Savenay, Le Croisic, Guérande, Saint-Nazaire, Pont-Château, Redon, Rennes.*

Ces billets peuvent être prolongés trois fois d'une période de 10 jours moyennant le paiement, pour chaque prolongation, d'un supplément de 10 0/0 du prix primitif.

Il est délivré, en même temps que le billet circulaire, un billet de parcours complémentaire permettant de rejoindre l'itinéraire du voyage circulaire et comportant une réduction de 40 0/0 sur les prix du tarif général.

La même réduction est accordée à l'excursionniste, après l'accomplissement du voyage circulaire, pour rentrer à son point de départ.

Gazette de L'Électricien

Informations

Une révolution dans l'industrie automobile

UN PROJET A ÉTUDIER

La formidable impulsion que l'apparition de l'automobile a donnée au tourisme et le développement constant de l'industrie automobile, ont conduit tous ceux qui s'intéressent au perfectionnement de ce mode élégant et pratique de transport, à rechercher les moyens de fournir aux amateurs de grand tourisme, en même temps qu'au commerce, des moteurs de plus en plus économiques.

Nous nous plaisons à constater que nos grandes marques françaises : Panhard, Peugeot, Renaud, Richard, et d'autres encore, ont accompli en quelques années des prodiges et ont atteint le maximum de force avec un minimum de dépense.

Mais on n'a utilisé jusqu'ici que le moteur à explosions, de sorte que le prix de revient par cheval-heure est lié au cours très variable de l'essence dont il se fait journellement une dépense considérable.

Ce cours est déjà très élevé et peut monter encore, car le commerce des pétroles est tout entier aux mains de quelques puissantes sociétés qui sont maîtresses du marché, et qui imposent à leur gré leurs produits, ayant la certitude de n'être pas concurrencées.

Les possesseurs d'automobiles sont actuellement à la merci des grands pétroliers et des trusts que ceux-ci peuvent organiser

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

et le moment est proche, s'il n'est déjà venu, où il deviendra impossible de réaliser des économies de consommation par perfectionnement des moteurs.

Dès ce moment, l'essor de l'industrie automobile serait paralysé, les efforts des constructeurs ne pouvant plus s'exercer que sur des modifications de carrosserie ou de pièces motrices. Il est donc intéressant de rechercher dès à présent un générateur d'énergie autre que l'essence, et nous avons pensé que l'électricité était tout indiquée.

Il n'y a guère de régions en France qui ne possèdent un certain nombre d'usines électriques, dont la plupart hydrauliques. Le prix de revient du kilowatt est donc très réduit, et encore

toute l'énergie n'est-elle pas dépensée. La plupart de ces usines n'utilisent qu'une partie de la force qu'elles produisent, soit qu'elles assurent l'éclairage seul, soit qu'elles actionnent en même temps des moteurs.

Ces innombrables entreprises électriques ne demanderaient donc pas mieux que de vendre, même à très bas prix, une force qui se perd sans profit pour personne.

Un électricien de la Société Gastambide, M. Dubournais, qui s'est préoccupé de cette question, nous disait ces jours derniers qu'il espère voir avant longtemps l'électricité remplacer l'essence dans les automobiles.

Mais, pour cela, plusieurs conditions sont nécessaires, et c'est à l'Automobile-Club de France qu'il appartient de réaliser la première.

Il faudrait : 1° Que l'Automobile-Club s'entende avec tous les usiniers électriques de France qui s'engageraient à fournir l'énergie à raison de tant le kilowatt.

2° Etablir des accumulateurs en ferro-nickel, par exemple, beaucoup plus légers que ceux au plomb actuellement en usage. Ces accumulateurs seraient enfermés dans des caisses, pouvant s'adapter à n'importe quelle automobile; on en fabriquerait d'ailleurs de diverses capacités, suivant la puissance des moteurs.

3° Etablir des postes de chargement dans toutes les stations centrales d'électricité.

La première des conditions, l'entente entre l'Automobile-Club de France et les usiniers électriques, est facile à réaliser.

Ce marché conclu, l'Automobile-Club en passerait d'autres avec tous ceux de ses membres qui auraient fait ou auraient l'intention de faire transformer leurs moteurs à explosions en moteurs électriques, et établirait sur chaque route, tous les 20 kilomètres par exemple, des dépôts d'accumulateurs.

Les automobilistes, au lieu de se mettre en quête d'essence en cours de route, n'auraient donc qu'à déposer leurs caisses d'accumulateurs et à les remplacer par d'autres chargées.

Pour simplifier le contrôle, ils paieraient tant par 100 kilomètres à la caisse de l'Automobile-Club et n'auraient pas besoin,

pour changer leurs batteries, d'attendre que celles-ci soient complètement déchargées.

En résumé, il y aurait une dépense à faire pour la transformation des moteurs à explosions en moteurs électriques, mais cette dépense serait bien vite compensée par l'économie qu'on réaliserait sur le prix des essences.

D'autre part, les moteurs électriques sont d'un prix de revient bien inférieur à celui des moteurs à essence, de sorte qu'on pourrait réaliser une économie. Nous ferons connaître dans un autre article l'économie qu'on pourrait réaliser par cheval-heure électrique sur la dépense par cheval-essence.

D. Bouny.

(*Réveil du Cantal.*)

COMPAGNIE DES TRAMWAYS ÉLECTRIQUES D'ORAN

Siège social à Paris, 19, rue Louis-le-Grand.

Complément de la notice parue au *Bulletin* du lundi 17 juillet 1911.

Augmentation de capital : suivant délibération en date du 26 juin 1913, l'assemblée générale extraordinaire a décidé de porter le capital de 4 656 400 francs à 5 millions de francs par la création de 859 actions nouvelles à souscrire en l'espèce et d'une valeur nominale de 400 francs chacune.

Bilan au 31 décembre 1913.

Actif : Frais de premier établissement, 4 213 007 fr. 12; amortissement, 923 600 fr.; constructions et modifications aux installations, 2 104 311 fr. 66; ligne Oran el Ançor, 68 665 fr. 10; cautionnements de concession, 62 500 fr.; magasin, 61 271 fr. 12; droits de transmission et impôts sur le revenu, 11 546 fr. 56; débiteurs divers, 25 840 fr. 40; caisse et banques, 20 299 fr. 20; compte d'ordre, 200 fr. — Total de l'actif, 5 644 041 fr. 16.

Passif : Capital, 4 656 400 fr.; réserve légale, 121 065 fr. 05; réserve pour amortissement du capital, 28 484 fr. 43; réserve spéciale pour réfections et gros entretien, 150 655 fr. 24; réserve pour amortissement du matériel et immeubles, 100 000 fr.; coupons à payer, 2246 fr. 03; créditeurs divers, 274 899 fr. 05; compte

d'ordre, 200 fr.; profits et pertes : solde reporté de l'exercice 1912, 1478 fr. 33; coupons d'actions annulées, 5158 fr. 13; bénéfices nets de l'exercice 1913, 303 454 fr. 90. — Total du passif : 5 644 041 fr. 16.

Extrait certifié conforme :

Le président du Conseil d'administration,
F. Chapsal,
19, rue Louis-le-Grand, Paris

Restaurant au Col du Lautaret.

La Compagnie P.-L.-M. vient d'ouvrir, un peu au-dessus du **Col du Lautaret**, un chalet-restaurant dans lequel les voyageurs arrivés par les voitures des services automobiles de la Route des Alpes ou par des voitures particulières trouveront un déjeuner très bien servi pour le prix de 4 fr. 50 (vin compris) et des consommations aux prix ordinaires des Buffets de la Compagnie.

Ce chalet, construit d'une façon très originale en bois verni et à double cloison et meublé très élégamment, sera ouvert tous les ans pendant la saison d'été. Sa situation, à 2.108 mètres d'altitude, en face de l'étincelante et majestueuse chaîne de la Meije, au milieu de prairies naturelles parsemées des plus belles fleurs des Alpes, en fait un endroit délicieux qui deviendra rapidement le rendez-vous de tous les touristes visitant la région.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Le Havre - Basse-Normandie Bretagne

Dans le but de faciliter les relations entre **Le Havre**, la **Basse-Normandie** et la **Bretagne**, il sera délivré, jusqu'au **2 octobre 1914**, par toutes les gares des lignes de Normandie et de Bretagne et aux guichets de la Compagnie normande de Navigation à vapeur, des billets directs comportant le parcours par mer du Havre à Trouville et par voie ferrée de la gare de Trouville-Deauville au point de destination et inversement.

Le prix de ces billets est ainsi calculé :

Trajet en chemin de fer. — Prix du tarif ordinaire;

Trajet en bateau. — 1 fr. 80 pour les billets de 1re et 2e classes (chemin de fer) et 1re classe (bateau) et 1 fr. pour les billets de 3e classe (chemin de fer) et 2e classe (bateau).

Un service spécial de train est organisé entre Trouville-Deauville et Le Mans, pour assurer les relations ci-dessus.

Gazette de L'Électricien

Informations.

Ecole d'électricité Breguet.

(Electricité et mécanique théoriques et pratiques).
Ecole subventionnée par l'Etat,
la Ville de Paris et S. A. S. le Prince de Monaco,
81-83 85-87-89, rue Falguière. — Paris (XVe) — Téléphone 730-39.

CABINET DU DIRECTEUR.

Il est arrivé à notre connaissance que des jeunes gens, n'ayant jamais été élèves de l'Ecole Breguet, ou n'ayant fait qu'y passer (sans y avoir terminé leurs études) se sont présentés dans les grandes Compagnies et chez un certain nombre d'industriels en se donnant comme diplômés de notre Ecole.

Les plaintes qui nous sont parvenues à ce sujet et les mécomptes auxquels ont donné lieu ces jeunes gens peu délicats, nous invitent à intervenir auprès de vous pour éviter le retour d'un pareil abus.

Nous vous serions tout particulièrement obligés, Monsieur, au cas où vous seriez sollicité pour un emploi par un jeune ingénieur se disant diplômé de l'Ecole Breguet, de lui demander (ou de lui faire demander par un chef de service) la production de son certificat de diplôme. Tout élève quittant l'Ecole, après avoir terminé ses études, et ayant obtenu une moyenne de sortie au moins égale à 14, reçoit, en même temps que son diplôme, ce certificat que nous lui recommandons de présenter comme première référence.

Le directeur de l'Ecole Breguet :
Ch. SCHNEIDER, ✻, I. 🙠,
Professeur de l'Université en congé.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. MONTPELLIER, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.



SOCIÉTÉ MAROCAINE DE DISTRIBUTION D'EAU, DE GAZ ET D'ÉLECTRICITÉ

Société anonyme française constituée le 29 avril 1914; statuts déposés chez Me Moyne, notaire à Paris.

Objet : La société a pour objet en tous pays, et tout d'abord au Maroc :

A. — La création, l'acquisition, la location, l'exploitation, sauf dans la France métropolitaine, de toutes entreprises, comme aussi l'obtention, la reprise ou l'affermage, l'exploitation de toutes concessions relatives :

1° Au service d'alimentation des villes en eaux potables;

2° A l'épuration des eaux-vannes et à leur emploi en irrigations;

3° Aux canaux de navigation et d'irrigation, d'arrosage, de colmatage et de submersion.

4° Aux opérations de dessèchement et d'assainissement;

5° A l'établissement de digues, barrages et retenues d'eau' travaux de protection et d'endiguements fluviaux et maritimes et, d'une manière générale, aux industries hydrauliques, de quelque nature que ce soit;

6° A l'éclairage, au chauffage et à la distribution de force motrice publics et particuliers, par le gaz et l'électricité ou tout autre agent, ainsi qu'à toutes les applications industrielles du gaz, de l'électricité et de tous autres agents ou procédés;

7° Aux transports en commun.

B. — Tous travaux et toutes fournitures nécessités ou occasionnés par ces concessions ou entreprises.

C. — L'achat d'actions, parts d'intérêts, obligations et tous autres titres de société ayant le même objet : la constitution de toutes sociétés.

D. — L'obtention, l'achat, la cession et l'exploitation de tous traités ou brevets d'invention ou licence de brevets se rattachant à l'objet social.

E. — La participation directe ou indirecte, au moyen de ses capitaux ou d'apports en nature, dans toutes opérations, entreprises ou sociétés pouvant se rattacher à son objet.

Et généralement, toutes opérations industrielles, financières, commerciales, mobilières ou immobilières, se rattachant directement ou indirectement à l'objet social.

Siège social : Paris, 15, rue Pasquier.

Durée : 99 ans.

Capital : 2 millions de francs, divisé en 8000 actions de 2500 fr. chacune, toutes souscrites en numéraire.

Il n'y a pas d'apports et aucun avantage n'est réservé aux fondateurs.

Après le prélèvement de la réserve légale, du premier dividende de 5 0/0 à servir aux actions et des réserves spéciales de prévoyance, il est attribué 10 0/0 du surplus au conseil d'administration; le conseil a droit en outre à des jetons de présence à fixer par l'assemblée. La société ayant été récemment constituée, il n'existe pas encore de bilan.

Assemblées : Les assemblées générales ont lieu au siège social ou dans tout autre endroit fixé par la convocation. Les convoca-

tions sont faites par un avis inséré dans un journal d'annonces légales du siège social 20 jours au moins avant la réunion pour les ordinaires et 10 jours au moins pour les extraordinaires.

En cas d'augmentation de capital, les assemblées qui auront à délibérer sur la reconnaissance de la sincérité de la déclaration de souscription et de versement, la nomination de commissaires vérificateurs d'apports et avantages, soit sur les conclusions des rapports de commissaires et, par suite, sur les modifications aux statuts qui en résulteraient, pourraient être convoquées par un avis publié seulement 6 jours à l'avance.

L'émetteur : BANQUE INDUSTRIELLE DU NORD, 62, rue de la Chaussée d'Antin, Paris.
L'administrateur-délégué : A. MONDOLET, 62, rue de la Chaussée-d'Antin.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

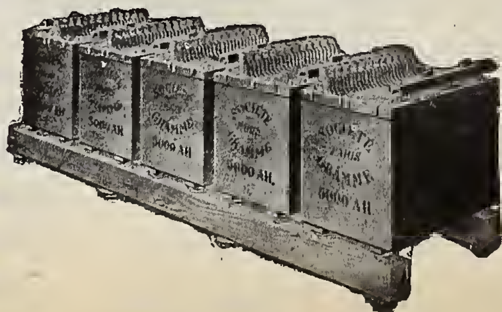
***

Formations de Sociétés.

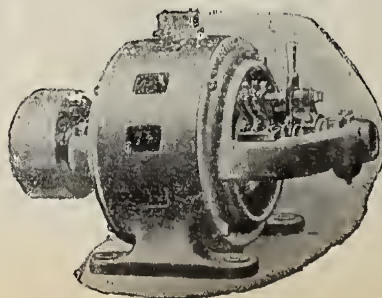
SOCIÉTÉ D'ÉLECTRICITÉ DE THORENS (HAUTE-SAVOIE)

Société anonyme française en formation. — Objet : production, distribution, vente de l'énergie électrique; achat, construction et exploitation de toutes usines hydrauliques ou autres. — Siège social : Thorens. — Durée : 40 ans.

Apports des fondateurs : études, travaux, accords, contrats, autorisations administratives, et autres; droit de riveraineté sur le cours d'eau dit « Nant des Brassets »; appuis de barrage, droits d'établissement et de passage de toutes canalisations; terrain de la contenance de 5 ares 45 centiares, à prendre sur les parcelles n°s 758 et 759 section F du cadastre de Thorens pour l'établissement d'une usine génératrice. En rémunération, il leur est attribué : 1° 100 actions libérées; 2° et le droit à l'usage



Accumulateurs à poste fixe.



Moteur triphasé de 60 chevaux.

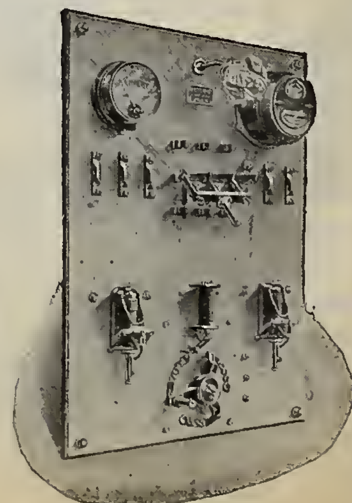


Tableau de distribution.

gratuit d'une force de 30 kilowatts à prendre au tableau de l'usine.

Capital : 200 000 francs divisé en 800 actions de 250 francs chacune, dont 100 actions d'apport, et 700 actions à souscrire en numéraire et à libérer d'un quart à la souscription. Le capital pourra être porté à 400 000 francs, en une ou plusieurs fois par simple décision du conseil d'administration, qui peut ainsi émettre des obligations ou contracter des emprunts hypothécaires, jusqu'à concurrence seulement de 200 000 francs.

Bénéfices : 5 0/0 à réserve légale ; 5 0/0 aux actions à titre d'intérêt.

Solde : 10 0/0 au conseil et 90 0/0 aux actions avec réserves facultatives.

Jetons de présence au conseil, à fixer par assemblée.

Assemblées générales : convocations dans un journal d'annonces légales de l'arrondissement 15 jours d'avance pour les ordinaires et 10 jours pour les extraordinaires. Pour les assemblées constitutives, 2 jours d'avance pour la première et 6 jours pour la seconde.

Pas de bilan : en formation.

Les fondateurs :

J. Charrière et F. Charrière, industriels à Thorens.
L. Charrière et L.-A. Charrière, industriels à Annemasse.

Association amicale des Ingénieurs Électriciens.

SÉANCE DU 30 JUIN 1914

La séance est ouverte, à 1 h. 25, sous la présidence de M. Leclanché.

Sont présents :

MM. Alexandre, Armagnat, Aubry, Augé, J. Bailleux, Benquet, Bonamy, de Boringe, Bret, Brocq, Brun, Chartier, Chéneaux, Cornetet, Cornuault, Corre, Crozet, Clin, Davy, Delaux, Desgranges,

Diény, Dupont-Buèche, Espir, Gillot, Goisot, Grandjean, Hacault, Hittebrand, Iliyne-Berline, Jacobsen, Journée, Lacarrière, de Lanversin, Leclanché, Lecomte, Lépine, Massy, Marcel Meyer, Monin, Montpellier, Pignet, Pinat, Pitot, Racapé, Rétaux, A.-C. Robert, Roger, Rougé, Raynaud, Renaud, Sartiaux, Schwarberg, Soulier, Stugocki, Weissmann, Zetter.

Sont excusés :

MM. Guillaume, Vallier, Lux, Bitouzet, Da, Gruyelle, Cotté, Bila, Henrion, Isbert, Bailleux père, Leroy, Mignot, Ch. Tournaire, Drouart, Gallet.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté sans observations.

Sont présentés comme membres titulaires :

MM. Imbs (Edouard), ingénieur en chef de la Compagnie parisiennne d'électricité, 1 *bis*, boulevard Gouvion-Saint-Cyr, Paris.
Présenté par MM. Sartiaux et F. Meyer.

Roux (Bernard), ingénieur, fabricant de matières isolantes, 72, boulevard Montparnasse, Paris.
Présenté par MM. Guillaume et de Grièges.

Est admis comme membre titulaire :

M. Varangst (Georges), chef du service des lampes de la Compagnie Thomson-Houston, 10, rue de Londres, Paris.
Présenté par MM. Guittard et Gallet.

M. le Président fait part du décès de Mme Grille mère et de Mme Mignot.

Il a adressé à nos Collègues, au nom de chacun, ses bien vives condoléances.

M. Sartiaux fait connaître que des distinctions honorifiques ont été attribuées à trois de nos Collègues, à l'occasion de l'Exposition de Gand :

M. Azaria a été nommé Officier de la Légion d'honneur.

MM. Courtois et Imbs, tous deux Chevaliers.

Des félicitations sont adressées à chacun de nos Collègues.

M. Sartiaux informe ses Collègues qu'il a reçu pour l'Association, à titre de don anonyme, une somme de 1000 francs, qui pourraient être spécialement affectée au fonds de secours.

Des remerciements unanimes sont adressés au généreux donateur.

M. Sartiaux fait connaître qu'un deuxième Congrès de la

Houille Blanche doit avoir lieu à Lyon, au mois de septembre.

Il propose de faire inscrire nominativement l'Association, et d'ouvrir à cet effet un crédit de 25 francs. Ces propositions sont approuvées.

M. Sartiaux donne connaissance d'une lettre adressée par notre Collègue, M. Augé, au nom de la Fédération professionnelle des mécaniciens, chauffeurs électriciens, pour la subvention de 100 francs qui a été allouée en vue de la distribution des prix aux élèves des Cours d'électricité.

M. Sartiaux engage les membres de l'Association qui ne se seraient pas encore libérés de leur cotisation à lui en adresser le montant.

Enfin, il fait connaître que la commission des Statuts, qui a définitivement arrêté le texte des nouveaux statuts, a décidé de le distribuer à chaque Collègue, de manière à le soumettre à l'Assemblée aussitôt après les vacances.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 1 h. 45.

Le Secrétaire général,
J. Guillaume.

DEMANDES D'EMPLOIS

M. R. — Représentant ayant grosse clientèle électrique, recherche représentations maison 1er ordre. Au besoin indemniserait représentant ayant monopole et voulant se retirer.

A. B. — Contremaître fabrication petit appareillage et petite mécanique, 12 ans de pratique. Références 1er ordre. Recherche emploi similaire.

E. B — Ingénieur-électricien, ancien Directeur de Sociétés Électriques, recherche une situation analogue, soit à Paris ou aux environs.

B. A. — Ancien chef de comptabilité d'une Compagnie de chemin de fer recherche situation analogue dans l'industrie.

P. B — Diplômé des Cours de la ville de Genève, parlant allemand et anglais, recherche une situation commerciale dans l'électricité.

N.-B. — Contremaître actif, 18 ans de métier, désire emploi de chef d'usine, installations et entretien dans petit secteur (campagne ou province), assurerait direction au besoin.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1914		COURS de la semaine correspondante	
	18 juillet	11 juillet	1913	1912
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	159 75	159 75	169 50	202 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	161 »	161 »	172 »	204 50
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	165 75	168 »	176 50	211 50
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	166 75	168 »	176 50	211 50
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	166 75	16[illegible] »	176 50	211 50
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	157 50	158 50	169 »	202 »
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	396 »	406 »	494 »	540 »
Etain Billiton, liv. Havre	382 50	M	488 »	M
Etain détroits, liv. Havre	384 »	389 »	490 »	5[illegible]5 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	380 »	383 75	481 »	517 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	55 75	57 »	59 25	5[illegible] »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	56 25	57 50	59 75	53 50
Zinc de Silésie, liv. Havre	63 75	63 75	60 50	74 60
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	58 75	58 75	57 50	71 75
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	58 75	58 75	57 50	71 75

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Exposition nationale suisse à Berne.

A l'occasion de l'Exposition nationale suisse à Berne, la Compagnie P.-L.-M. délivrera, du **15 mai** au **15 octobre 1914 :**

(*a*) Au départ de Paris, des billets d'aller et retour spéciaux pour Berne, viâ Pontarlier, les Verrières, valables 10 jours (dimanches et fêtes compris).

Prix : 1re classe : 89 fr. 15; 2e classe : 64 fr. 75; 3e classe : 43 fr. 45. Ces billets comprendront un coupon d'entrée à l'Exposition.

(*b*) Au départ des autres gares P.-L.-M., des billets d'aller et retour spéciaux de la frontière suisse à Berne, valables 8 jours et comprenant un coupon d'entrée à l'Exposition, conjointement avec des billets d'aller et retour pour les Verrières, le Locle ou Genève valables 10 jours (dimanches et fêtes compris) sans faculté de prolongation.

Ces billets seront délivrés à première demande par les gares de : Nevers, Dijon, Lyon, Clermont-Ferrand, Saint-Etienne, Valence, Marseille-Saint-Charles, Nîmes, Grenoble, Chambéry. Ils devront être demandés vingt-quatre heures au moins à l'avance dans les autres gares.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Ce qu'on peut visiter en empruntant les lignes du réseau d'Orléans.

Le réseau d'Orléans, situé au cœur de la France, dessert la riante Touraine, si riche en monuments et en souvenirs historiques (Blois, Chambord, Amboise, Chenonceaux, Loches, etc.. (services automobiles au départ de Tours et de Blois).

Par la belle région de la vallée de la Loire, il conduit à Angers, Nantes et à la Côte Sud d'une Bretagne ancienne aux plages réputées (La Baule, le Pouliguen, Quiberon, Belle-Ile, Concarneau, Douarnenez, Morgat (service automobile de et pour Quimper).

Au centre de la France le réseau d'Orléans permet de visiter le Limousin, l'Auvergne avec ses fraîches vallées et ses stations

thermales (La Bourboule, le Mont-Dore, Saint-Nectaire, Le Lioran, Vic-sur-Cère, etc...) ou encore les merveilles naturelles des Gorges du Tarn et du Quercy (Rocamadour-Miers, Gouffre de Padirac, Grottes de Lacave).

Au delà, par les grandes lignes de Bordeaux, d'un côté, Toulouse, de l'autre, il donne accès à la région des Pyrénées; cette dernière ligne dessert notamment Carcassonne (célèbre par sa « Cité »), Banyuls et Port-Vendres (paquebots pour Oran et Alger).

Les beaux paysages de montagnes ainsi que nombre de stations thermales (Luchon, Cauterets, les Eaux-Bonnes, Bagnères-de-Bigorre, Lamalou, Amélie, Vernet-les-Bains, etc...) et les grandes stations thermales, balnéaires ou hivernales de Pau, Biarritz, Saint-Jean-de-Luz, etc..., ont consacré depuis longtemps la célébrité des Pyrénées. (Services d'auto-cars de la « Route des Pyrénées », de Biarritz à Cerbère et dans le Pays basque).

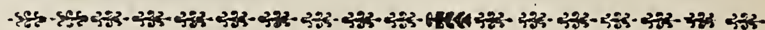
Aux deux extrémités de la chaîne des Pyrénées s'ouvrent les portes de l'Espagne : on se rend à l'Est, sur Barcelone et Valence ; à l'Ouest sur Madrid, l'Andalousie, le Portugal et le Maroc.

Enfin des services directs et rapides conduisent au Maroc par Bordeaux et Casablanca.

Afin de faciliter le tourisme dans ces riches domaines, la Compagnie d'Orléans offre au public de nombreuses combinaisons à prix très réduits, billets d'aller et retour individuels et de famille, billets circulaires, cartes de libre circulation, etc...

Elle a, en outre, réalisé toutes les commodités de voyage afin de rendre les excursions aussi agréables et rapides que peu fatigantes.

Nota. — Pour plus amples détails, consulter *Le Livret-Guide officiel* de la Compagnie d'Orléans, en vente au prix de 0 fr. 30 dans ses principales gares et stations ainsi que dans ses bureaux de ville, et adressé franco contre l'envoi de 0 fr. 50 à l'Administration Centrale, 1, Place Valhubert, à Paris, Bureau du Trafic-Voyageurs. (Publicité).



CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

BILLETS DIRECTS SIMPLES DE PARIS A ROYAT ET A VICHY

La voie la plus courte et la plus rapide pour se rendre de Paris à Royat est la voie Nevers-Clermont-Ferrand.

De Paris à Royat. — 1re classe, 47 fr. 70; 2e classe, 32 fr. 20; 3e classe, 21 francs.

De Paris à Vichy. — 1re classe, 40 fr. 90; 2e classe, 27 fr. 60; 3e classe, 18 francs.

2e SÉRIE. — TOME XLVIII N° 1231 1er Août 1914

TRENTE-QUATRIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 et 49, quai des Grands-Augustins

Louis DE SOYE
Imprimeur-Éditeur
18, rue des Fossés-Saint-Jacques

1914

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : **20** fr. — UNION POSTALE : **25** fr.
Le numéro **50** centimes.

MAISONS RECOMMANDÉES

Alliot (R.) et Roi, 38, rue de Reuilly, Paris. — Fils et câbles.

Aluminium (L'Aluminium français), 12, rue Roquépine, Paris.

Arvers, 3, impasse Milord, porte St-Ouen (xviiie), Paris. — Matériel pour traction.

Bardon (L.), 61, boulevard National, à Clichy, près Paris. — Lampes à arc.

Bliss, 6, rue des Bateliers, à St-Ouen-s/Seine. — Machines-outils pour découpage d'induits et culots de lampes.

Boudreaux (L.), 8, rue Hautefeuille, Paris. — Balais feuilletés pour dynamos. — Porte-balais « Supra ».

Cadiot, 31, rue de Maubeuge, Paris. — Appareils électriques. — Produits isolants. — Moteurs. — Ventilateurs. — Charbons. — Appareils de chauffage électrique.

Carbone (Le), 12 et 33, rue de Lorraine, à Levallois-Perret (Seine). — Charbons pour lampes et microphones.

Carpentier (J.), 20, rue Delambre, Paris. — Appareils de mesures électriques et magnétiques en tous genres.

C. G. S. Société anonyme pour instruments électriques. (Anciennement Olivetti et Ce). Maison de Paris, 25, rue Pasquier.

Charron, Bellanger et Duchamp, 142, rue St-Maur, Paris. — Appareils électriques.

Charbonneaux et Cie, 30, rue du Rocher, Paris. — Isolateurs en verre.

Chauvin et Arnoux, 186, rue Championnet, Paris. — Appareils pour mesures électriques.

Cirilli et Co, 42, rue de Maubeuge, Paris. — Représentants généraux de la Maison Columbo-Spizzi et Co, de Milan. — Moteurs, dynamos, alternateurs transformateurs.

Compagnie française de charbons pour l'électricité, à Nanterre (Seine).

Compagnie française Thomson-Houston, 10, rue de Londres, Paris. — Eclairage et traction électriques.

Compagnie de construction électrique, rue du Docteur Lombard, Issy-les-Moulineaux. — Compteurs

Compagnie générale d'électricité, 5, rue Boudreau Paris. — Isolants et objets moulés. — Lampes à mercure.

Compagnie générale électrique, rue Oberlin, Nancy — Dynamos et électromoteurs, alternateurs, moteurs.

Compagnie internationale d'électricité, 141, rue Lafayette, Paris — Matériel électrique.

Cie pour la fabrication des compteurs, 16 et 18, boul. Vaugirard, Paris. — Appareils de mesures.

Compagnie des Compteurs Aron, 12, rue Barbès, Levallois-Perret. — Compteurs électriques, réducteurs. transformateurs, horloges électriques.

Da et Dutilh, 81, rue Saint-Maur, Paris. — Appareils de mesure électriques.

Darras (A.), 123, boulevard Saint-Michel, Paris. — Compteurs de tours.

Démoly, 43, rue Trévise, Paris. — Appareils de précision. — Appareillage électrique. — Matériel de tramways.

Démoly et Martinet, 44, rue Saint Lazare, Paris. — Isolants. — Appareils de mesure. — Ventilateurs et moteurs électriques. — Matériel de tramways.

Détourbe, 35, rue de la Roquette, Paris. — Lunettes d'atelier et de route. — Respirateurs.

Dinin (Alfred), 49, rue Saint-Ferdinand, Paris. — Accumulateurs et voitures électriques.

Duchange et Meldinger, 21, rue de l'Hirondelle, Paris. — Cristaux et verreries pour éclairage électrique.

Ducretet (F.) et E. Roger, 75, rue Claude-Bernard Paris. — Télégraphie sans fil. — Rayons X.

Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris. — Brevets d'invention.

Electrométrie usuelle, 4, rue du Borrégo, Paris. — Manufacture d'appareils de mesures électriques.

Espir (L.), 10 et 12, rue Rodier, Paris; téléph. 147-80 — Moteurs et dynamos. — Lampes à arc. — Appareillage.

Établissement Delaunay-Belleville, à Saint-Denis Seine). — Groupes électrogènes.

Fabrique suisse de vernis et matières isolantes pour l'industrie électrique, à Vevey (Suisse).

Ferranti Limited, à Hollinwood, Lancashire (Angleterre). — Représentant, 78, rue d'Anjou, Paris. — Instruments et transformateurs de mesure. Compteurs. Appareils de chauffage.

François, 129, rue Lafayette, Paris. — Agent général d'usines.

Gabriel et Angenault, 5, rue Boudreau, Paris. — Lampe « Métal ».

Gallois, 122, avenue Philippe-Auguste, Paris. — Eclairage.

Gardy (Société française), Argenteuil (S.-et-O.). — Coupe-circuits et interrupteurs.

Garnier (J.), 3, quai Claude-Bernard, à Lyon. — Compteurs électriques, appareils de mesure.

Geoffroy et Delore, rue des Chasses, à Clichy (Seine). — Câbles électriques.

Grammont, à Pont-de-Chéruy (Isère). — Fils et câbles électriques.

" APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE GRIVOLAS "

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 2.000.000 DE FRANCS
Établissements fondés en 1875.
SUPPORTS POUR LAMPES A INCANDESCENCE
COMMUTATEURS
TABLEAUX DE DISTRIBUTION, ETC.
16, rue Montgolfier, PARIS

Hamm et Cie, 23, rue de Ponthieu, Paris. — Eclairage électrique à la campagne.

Harlé et Cie, 26, avenue de Suffren, Paris. — Eclairage. Transport de force. Dynamos à vapeur.

Heinz, 2, rue Tronchet, Paris. — Accumulateurs.

Heller (Richard-Ch.) et Cie, 18, cité Trévise. — Appareils de mesures et de précision. — Charbons. — Appareils de distribution pour lumière. — Chauffage électrique. —

Himmelsbach Frères, à Fribourg (Bade). — Poteaux injectés.

Illyne Berline, 8, rue des Dunes, Paris. — Rhéostats Tableaux de distribution.

India-Rubber, Gutta-percha and Telegraph Work, 313, rue Saint-Martin, Paris. — Fils et câbles électriques.

Jandus, 35, rue de Bagnolet. — Lampes à arc à longue durée. Treuils et accessoires de suspensions pour lampes.

Krieg et Zivy, 21, rue Barbès, Montrouge (Seine). — Tôles découpées pour dynamos et rhéostats.

Lampe Philips (La) (Société anonyme française), 48, rue Richer, Paris

Landis et Gyr, 12, rue Lapeyrère, Paris. — Compteurs d'électricité.

Lange (F.-A.), 1, boulevard Voltaire, Paris. — Métaux pour la construction des résistances électriques.

Legendre frères, 37, rue Saint-Fargeau, Paris. — Moteurs et dynamos.

Lévy frères, 59, rue d'Hauteville, Paris. — Fils et câbles électriques.

Leiman, 62, V. John Str., New-York City, U. S. A. — Machines rotatives.

Lutèce Electrique (La), 19, rue Corbeau. — Lampes à arc. — Rhéostats de champ et de démarrage, controllers. — Dynamos, alternateurs, moteurs et transformateurs.

Maguin, (R. Drouhin, successeur), 27, rue des Ardennes, Paris. — Bioxyde de manganèse. — Chlorhydrate.

Société Anonyme des Etablissements
MALJOURNAL & BOURRON
LYON
Avenue Thiers
128-133-135-139
Tout l'Appareillage électrique pour Lumière et Force Motrice



Mambret, 25, rue de la Montagne-Ste-Geneviève, Paris. — Postes téléphoniques et microtéléphoniques. Manufacture parisienne d'appareillage électrique.

Marinier, 46, rue Saint-Maur, Paris. — Etirage au banc de tous métaux.

Oerlikon (Société), 9, rue Pillet-Will. — Matériel complet pour usines électriques et traction.

Ohlinger (F.), 65, rue du Faubourg-Saint-Denis, Paris Appareillage, lustres, verrerie, etc. — Ventilateurs.

Richard, 25, rue Mélingue, Paris. — Instruments de mesure. — Enregistreurs.

Roger, 35, rue de Tolbiac, Paris. — Ivorine.

Rousselle et Tournaire (Maison), 52, rue de Dunkerque Paris. — Instruments de mesure. Téléphonie. Lampes.

Schneider et Cie, au Creusot et 42, rue d'Anjou, Paris — Installations pour la product. et l'utilisat. de l'énergie

Société anonyme de l'industrie électrique. — 1, rue Eugène-Spuller, Paris. — Dépoussiérage idéal.

Société anonyme de la forêt du Flamand, 21, rue Boudet, Bordeaux. — Tuyaux flamands en bois de pin. njectés au sulfate de cuivre ou à la créosote.

Société anonyme des Établissements Maljournal et Bourron, Lyon, 128, avenue Thiers; Paris, 16, rue Milton. — Appareillage électrique. Tableaux. Moteurs. Haute tension.

Société électro-céramique, rue du Bac, Ivry-Port près Paris. — Porcelaines pour l'électricité.

Société Autothermos, Saint-Jean de Luz (Basses-Pyrénées). — Limiteur de courant.

Société de l'accumulateur Tudor, 26, rue de la Bienfaisance, Paris.

Sté alsacienne de constructions mécaniques, 4, r. de Vienne, Paris. — Installations de stations centrales.

Société constructions électriques Nancy. — Moteurs pour courants continu et alternatifs.

Société Lacarriere, rue de la Victoire, Paris. — Lampe Z.

Société « l'Eclairage électrique », 364, rue Lecourbe Paris. — Turbo-alternateurs.

Société des Établissements Singrün, à Epinal (Vosges). — Turbines Hercule Progrès.

Société anonyme des établissements Adt, 45, rue Turbigo, Paris. — Articles isolants.

Société anonyme de constructions électriques de Nancy. — Moteurs et Dynamos.

Société anonyme de l'accumulateur Phœnix, 140, quai Jemmapes, Paris. — Batteries stationnaires

Société des Appareils économiques d'électricité, 50, rue Taitbout, Paris. — Soupapes électriques Soulier.

Société industrielle des téléphones, 25, rue du Quatre-Septembre, Paris. — Appareillage électrique.

Société d'électricité Mors, 28, rue de la Bienfaisance, Paris. — Soupape électrique Nodon, installations électriques.

Société Gramme, 20, rue d'Hautpoul, Paris. — Dynamos. Moteurs. Lampes. Applications diverses.

Société française des câbles électriques, système Berthoud-Borel et Cie, 11, Chemin du Pré-Gaudry, à Lyon

Société du Sélénifuge, contre l'incrustation et la corrosion des chaudières, 27, boulev. des Italiens, Paris.

Société « Outillage et fournitures pour l'industrie », 22, boulevard Voltaire, Paris. — Tachymètres et tachygraphes.

Société franco-belge « L'imprégnation des bois » - Brébières-Sud (Pas-de-Calais) et Haren (Belgique). — Poteaux électriques.

Société française de poteaux en bois, 28, rue Saint-Lazare, Paris. — Poteaux en bois.

Société Sedneff, 2, rue Hippolyte-Lebas, Paris. — Accumulateurs.

Société Westinghouse, 7, rue de Berlin, Paris. — Traction électrique.

Soulé, à Bagnères-de-Bigorre. — Appareillage électrique.

Thomas, Esternay (Marne). — Porcelaines et ferrures, pour l'électricité.

Usines, ateliers et câblerie de Jeumont (Nord, siège social, 75, boulevard Haussmann, Paris.

Vedovelli, Priestley et Cie, 160, rue Saint-Charles Paris. — Constructions électriques.

Verrerie de Folembray, 21, rue d'Argenteuil (avenue de l'Opéra), Paris. — Isolateurs.

Wanner et Cie (Société des Etablissements), 67, avenue de la République, Paris. — Courroies Balata-Dick.

Weismann et Marx, 84, rue d'Amsterdam, Paris. — Brevets d'invention.

Wolfram-Laboratorium, Berlin W. 35, Lützowstrasse 102/4 (Agent général : Chercheffshy, 15, rue des Minimes, Paris. — Tungstène.

PARIS. — L. DE SOYE. IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.